



TUGAS AKHIR - SS141501

**PERAMALAN LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG
MARKET SHARE DAIHATSU MENGGUNAKAN
ARIMAX DENGAN EFEK VARIASI KALENDER**

**DEA ASTRI PARAYUAN TITI
NRP 1314 100 010**

**Dosen Pembimbing
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR - SS141501

**PERAMALAN LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG
MARKET SHARE DAIHATSU MENGGUNAKAN
ARIMAX DENGAN EFEK VARIASI KALENDER**

**DEA ASTRI PARAYUAN TITI
NRP 062114 4000 0010**

**Dosen Pembimbing
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT - SS 141501

***DIRECT AND INDIRECT FORECAST OF
DAIHATSU MARKET SHARE USING ARIMAX
WITH CALENDER VARIATION EFFECT***

**DEA ASTRI PARAYUAN TITI
NRP 062114 4000 0010**

**Supervisor
Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG MARKET SHARE DAIHATSU MENGGUNAKAN ARIMAX DENGAN EFEK VARIASI KALENDER

TUGAS AKHIR

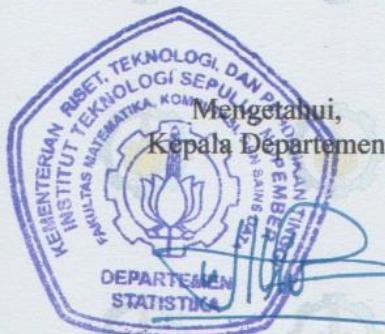
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada
Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Dea Astri Parayuan Titi
NRP. 1314 100 010

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.
NIP. 19820326 200312 1 004



Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JANUARI 2018

PERAMALAN LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG MARKET SHARE DAIHATSU MENGGUNAKAN ARIMAX DENGAN EFEK VARIASI KALENDER

Nama Mahasiswa : Dea Astri Parayuan Titi
NRP : 1314 100 010
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si, M.Si

Abstrak

Berdasarkan data BPS sektor industri transportasi menyumbangkan 8,01% pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pesatnya pertumbuhan industri transportasi juga diikuti dengan perkembangan industri otomotif di Indonesia. Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) dari grup Astra Internasional meraih Market Share sebesar 57% pada April 2017. PT. Astra Daihatsu Motor yang merupakan salah satu anak perusahaannya, setiap tahun memiliki kenaikan penjualan sangat pesat mencapai 15% hingga Market Share Daihatsu naik menjadi 17,3%. Data dari Gabungan Industri kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) menunjukkan tren kenaikan penjualan mobil sebulan sebelum Lebaran. Dalam penelitian ini dilakukan peramalan Market Share secara langsung dan tidak langsung Daihatsu dan merek kompetitor menggunakan ARIMAX dengan efek variasi kalender yang terdiri dari efek tren, musiman bulanan dan efek Idul Fitri. Hasil yang diperoleh peramalan tidak langsung melalui peramalan penjualan mobil setiap merek dan total market menggunakan ARIMAX lebih bagus dan dapat mengikuti pola data out sample. Nilai SMAPE yang dihasilkan juga lebih kecil dibandingkan peramalan langsung dan peramalan tidak langsung menggunakan ARIMA.

Kata Kunci : ARIMAX, Daihatsu, Langsung, Market Share dan Tidak Langsung.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DIRECT AND INDIRECT FORECAST OF DAIHATSU MARKET SHARE USING ARIMAX WITH CALENDAR VARIATION EFFECT

Name : Dea Astri Parayuan Titi
NRP : 1314 100 010
Department : Statistics
Supervisor : Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si.

Abstract

Based on the data from the Central Bureau of Statistics (BPS), the transportation industry sector contributes to about 8.01% of Indonesia economic growth. The rapid growth of transportation industry also followed by automotive industry growth in Indonesia. The sole agent (ATPM) of Astra International group achieved Market Share of 57% in April 2017. PT. Astra Daihatsu Motor which is one of its subsidiaries, has huge sales increase of 15% each year until Daihatsu's Market Share goes up to 17.3%. The data from Indonesian Automotive Industry Association (Gaikindo) that showed car sales increases a month before Eid Fitri. This research examines, direct and indirect forecasting of Daihatsu Market Share as well as its brand competitors the forecast has been done using by ARIMAX with calendar variations effect consisting of trend effects, monthly seasonal and effects of Eid Fitri. The results showed that indirect forecasting of each brand of car sales and total market using ARIMAX is better than direct forecast with lowest degree of bias toward out-sample data. The value of SMAPE generated by ARIMAX is also smaller than the direct forecasting and the indirect forecasting using ARIMA.

Keywords: ARIMAX, Daihatsu, Direct, Indirect, and Market Share.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Langsung dan Tidak Langsung *Market Share* Daihatsu Menggunakan ARIMAX dengan Efek Variasi Kalender”** dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si.,M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang memberikan bimbingan, saran, dukungan dan waktu selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Dr. Suhartono, M.Sc. dan Imam Safawi Ahmad, S.Si.,M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan kepada penulis.
3. Dr. Sutikno, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana yang telah memberikan fasilitas, sarana, dan prasarana.
4. Dra. Wiwiek Setya Winahju, MS. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam proses belajar di Departemen Statistika.
5. Orang tua, kakak, adik dan keluarga atas segala doa, nasehat, kasih sayang, perhatian, motivasi dan dukungan yang diberikan demi kesuksesan dan kebahagiaan penulis.
6. Sahabat-sahabat terbaik Hanik, Dasih, Roslina, Alfia, Isna, Putri, Dyah, Via, Manis, Feri, Deni, Irawan, Alif, Sinung dan teman-teman KMKS 2014 yang berjuang bersama, selalu mendukung dan menemani penulis dari awal hingga akhir.
7. Teman-teman seperjuangan Ratna, Dini, Ria, Nikita, Izzan, dan teman-teman Statistika 2014 lainnya yang selalu memberikan semangat dan menghibur penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
8. Teman-teman PH HIMASTA-ITS 16/17, Litbang 15/16, dan Tim Litbang HIMASTA-ITS 16/17 yang menjadi wadah

berorganisasi bagi penulis dalam meningkatkan *softskill* mahasiswa.

9. Teman-teman seperjuangan PW 117 yang memberikan semangat untuk selalu berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Karyawan *Marketing Product Planning Division* PT. Astra Daihatsu Motor yang memberikan pengamalan kepada penulis.
11. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	7
1.5 Batasan Masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Analisis Deret Waktu	9
2.1.1 Uji Stasioneritas	9
2.1.2 <i>Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test</i>	10
2.1.3 <i>Autocorrelation Function (ACF)</i>	11
2.1.4 <i>Partial Autocorrelation Function (PACF)</i> ..	11
2.2 <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	12
2.2.1 Identifikasi	14
2.2.2 Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi.....	15
2.2.3 Cek Diagnosa	16
2.3 <i>Autoregressive Integrated Moving Average with Exogeneous Variable (ARIMAX)</i>	17
2.4 Model Regresi Time Series dengan Variasi Kalender	18
2.5 Kriteria Pemilihan Model Terbaik	19
2.6 <i>Market Share</i>	20
2.7 Peramalan Langsung dan Tidak Langsung	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Sumber Data.....	21
3.2 Variabel Penelitian	21
3.3 Langkah Analisis.....	24
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Peramalan <i>Market Share</i> Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Langsung.....	29
4.1.1 Peramalan <i>Market Share</i> Daihatsu	38
4.1.2 Peramalan <i>Market Share</i> Toyota.....	44
4.1.3 Peramalan <i>Market Share</i> Honda.....	47
4.1.4 Peramalan <i>Market Share</i> Mitsubishi	49
4.1.5 Peramalan <i>Market Share</i> Suzuki	52
4.1 Peramalan <i>Market Share</i> Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX Dengan Efek Variasi Kalender.	54
4.2.1 Peramalan <i>Market Share</i> Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMA	54
4.2.2 Peramalan <i>Market Share</i> Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX	71
4.2.3 Peramalan <i>Market Share</i> Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX dengan Efek Variasi Kalender dalam Minggu.....	92
4.2 Hasil Peramalan <i>Market Share</i> Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Langsung Dan Tidak Langsung.....	113
4.3.1 Perbandingan Peramalan Langsung dan Tidak Langsung.....	114
4.3.2 Peramalan <i>Market Share</i> 2017	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
5.1 Kesimpulan	117
5.2 Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1	Perkembangan <i>Market Share</i> Daihatsu dan 4 Kompetitornya	30
Gambar 4.2	Perkembangan Penjualan Daihatsu dan 4 Kompetitornya	32
Gambar 4.3	Perkembangan Total Market.....	33
Gambar 4.4	Rata-rata Total Penjualan Daihatsu dan Merek Kompetitor Beserta Total Market.....	36
Gambar 4.5	<i>Time Series Plot</i> Total Penjualan Setiap Merek.....	37
Gambar 4.6	<i>Time Series Plot</i> Total Market	38
Gambar 4.7	<i>Time Series Plot Market Share</i> Daihatsu	39
Gambar 4.8	Hasil Transformasi <i>Box-Cox Market Share</i> Daihatsu	40
Gambar 4.9	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Daihatsu	40
Gambar 4.10	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Daihatsu Setelah Differencing	41
Gambar 4.11	Hasil Ramalan <i>Market Share</i> Daihatsu 2016	44
Gambar 4.12	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Toyota ...	44
Gambar 4.13	Hasil Ramalan <i>Market Share</i> Toyota 2016....	46
Gambar 4.14	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Honda Hasil <i>Differencing</i>	47
Gambar 4.15	Hasil Ramalan <i>Market Share</i> Honda 2016	49
Gambar 4.16	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Mitsubishi Hasil <i>Differencing</i>	50
Gambar 4.17	Hasil Ramalan <i>Market Share</i> Mitsubishi 2016	52
Gambar 4.18	Plot ACF dan PACF <i>Market Share</i> Suzuki Hasil <i>Transformasi</i>	52
Gambar 4.19	Hasil Ramalan <i>Market Share</i> Suzuki 2016....	54

Gambar 4.20	Plot ACF dan PACF Total Market Hasil <i>Differencing</i>	55
Gambar 4.21	Hasil Ramalan Total Market 2016.....	57
Gambar 4.22	Plot ACF dan PACF Total penjualan Daihatsu Hasil <i>Differencing</i>	58
Gambar 4.23	Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016	60
Gambar 4.24	Plot ACF dan PACF Total Penjualan Toyota Hasil <i>Differencing</i>	61
Gambar 4.25	Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016	62
Gambar 4.26	Plot ACF dan PACF Total penjualan Honda Hasil <i>Differencing</i>	63
Gambar 4.27	Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016	65
Gambar 4. 28	Plot ACF dan PACF Total penjualan Mitsubishi Hasil <i>Differencing</i>	66
Gambar 4.29	Hasil Ramalan Total Penjualan Mitsubishi 2016	68
Gambar 4.30	Plot ACF dan PACF Total penjualan Suzuki Hasil <i>Differencing</i>	69
Gambar 4.31	Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki 2016	71
Gambar 4.32	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Market Hasil Differencing	72
Gambar 4.33	Hasil Ramalan Total Market 2016 dengan ARIMAX	75
Gambar 4.34	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Daihatsu	76
Gambar 4.35	Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016	78
Gambar 4.36	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Toyota	78
Gambar 4.37	Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016 dengan ARIMAX	80

Gambar 4.38	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Honda Hasil <i>Differencing</i>	81
Gambar 4.39	Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016 dengan ARIMAX.....	84
Gambar 4.40	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Mitsubishi Hasil <i>Differencing</i>	84
Gambar 4. 41	Hasil Ramalan Total Penjualan Mitsubishi 2016 dengan ARIMAX.....	88
Gambar 4. 42	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Suzuki Hasil <i>Differencing</i>	88
Gambar 4.43	Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki 2016 dengan ARIMAX.....	92
Gambar 4.44	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total <i>Market</i>	93
Gambar 4.45	Hasil Ramalan Total Market 2016 dengan ARIMAX	96
Gambar 4.46	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Daihatsu	96
Gambar 4.47	Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016 dengan ARIMAX.....	99
Gambar 4.48	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Toyota	100
Gambar 4.49	Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016 dengan ARIMAX.....	103
Gambar 4.50	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Honda	103
Gambar 4.51	Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016 dengan ARIMAX.....	106
Gambar 4.52	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Mitsubishi.....	107
Gambar 4.53	Hasil Ramalan Total Penjualan Mitsubishi 2016 dengan ARIMAX.....	110
Gambar 4.54	Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Suzuki.....	110

Gambar 4.55 Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki
2016 dengan ARIMAX 113

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Transformasi Box-Cox.....	10
Tabel 2. 2	Penentuan Operator untuk Model Non-Musiman	15
Tabel 2. 3	Penentuan Operator untuk Model Non-Musiman	15
Tabel 3. 1	Variabel Penelitian.....	21
Tabel 3. 2	Struktur Data.....	22
Tabel 3. 3	Variabel <i>Dummy</i>	23
Tabel 4. 1	Deskriptif Data <i>Market Share</i> Setiap Merek.....	31
Tabel 4. 2	Deskriptif Data Penjualan Mobil Setiap Merek	34
Tabel 4. 3	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Daihatsu.....	41
Tabel 4. 4	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Daihatsu Setelah <i>Differencing</i>	42
Tabel 4. 5	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model <i>Market Share</i> Daihatsu.....	42
Tabel 4. 6	Uji Asumsi Distribusi Normal Model <i>Market Share</i> Daihatsu	43
Tabel 4. 7	Kriteria Pemilihan Model Terbaik <i>Market Share</i> Daihatsu	43
Tabel 4. 8	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Toyota.....	45
Tabel 4. 9	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model <i>Market Share</i> Toyota	45
Tabel 4. 10	Uji Asumsi Distribusi Normal Model <i>Market Share</i> Toyota.....	45
Tabel 4. 11	Kriteria Pemilihan Model Terbaik <i>Market Share</i> Daihatsu	46
Tabel 4. 12	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Honda.....	47
Tabel 4. 13	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model <i>Market Share</i> Honda	48

Tabel 4. 14	Uji Asumsi Distribusi Normal Model <i>Market Share</i> Honda	48
Tabel 4. 15	Kriteria Pemilihan Model Terbaik <i>Market Share</i> Honda	49
Tabel 4. 16	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Mitsubishi	50
Tabel 4. 17	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model <i>Market Share</i> Mitsubishi	50
Tabel 4. 18	Uji Asumsi Distribusi Normal Model <i>Market Share</i> Mitsubishi	51
Tabel 4. 19	Kriteria Pemilihan Model Terbaik <i>Market Share</i> Mitsubishi	51
Tabel 4. 20	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan <i>Market Share</i> Suzuki	53
Tabel 4. 21	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model <i>Market Share</i> Suzuki	53
Tabel 4. 22	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Market	56
Tabel 4. 23	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Market	56
Tabel 4. 24	Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Market.....	56
Tabel 4. 25	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Market.....	57
Tabel 4. 26	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Daihatsu	59
Tabel 4. 27	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Penjualan Daihatsu	59
Tabel 4. 28	Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Daihatsu	59
Tabel 4. 29	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Daihatsu	60
Tabel 4. 30	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Toyota.....	61

Tabel 4. 31	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Penjualan Toyota	62
Tabel 4. 32	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Honda	64
Tabel 4. 33	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Penjualan Honda	64
Tabel 4. 34	Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Honda	64
Tabel 4. 35	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Honda	65
Tabel 4. 36	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Mitsubishi.....	66
Tabel 4. 37	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Penjualan Mitsubishi	67
Tabel 4. 38	Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Mitsubishi.....	67
Tabel 4. 39	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Mitsubishi.....	67
Tabel 4. 40	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Suzuki.....	69
Tabel 4. 41	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual Model Total Penjualan Suzuki	69
Tabel 4. 42	Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Suzuki.....	70
Tabel 4. 43	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Suzuki.....	70
Tabel 4. 44	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Market	72
Tabel 4. 45	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Market.....	74
Tabel 4. 46	Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Market	74
Tabel 4. 47	Kriteria Pemilihan Model Terbaik ARIMAX Total Market.....	74

Tabel 4. 48	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Daihatsu	76
Tabel 4. 49	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Daihatsu	77
Tabel 4. 50	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Toyota.....	79
Tabel 4. 51	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota.....	79
Tabel 4. 52	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Honda	81
Tabel 4. 53	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Honda.....	83
Tabel 4. 54	Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Honda	83
Tabel 4. 55	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi	85
Tabel 4. 56	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi	86
Tabel 4. 57	Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi	87
Tabel 4. 58	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Mitsubishi.....	87
Tabel 4. 59	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Suzuki	89
Tabel 4. 60	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Suzuki	90
Tabel 4. 61	Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Suzuki	91
Tabel 4. 62	Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Suzuki.....	91
Tabel 4. 63	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Market	93
Tabel 4. 64	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Market	95

Tabel 4. 65	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Daihatsu	97
Tabel 4. 66	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Daihatsu	98
Tabel 4. 67	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Toyota	100
Tabel 4. 68	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota	101
Tabel 4. 69	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Honda.....	104
Tabel 4. 70	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Honda.....	105
Tabel 4. 71	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Mitsubishi	107
Tabel 4. 72	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi	109
Tabel 4. 73	Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Suzuki	111
Tabel 4. 74	Uji Asumsi <i>White Noise</i> Residual ARIMAX Total Penjualan Suzuki	112
Tabel 4. 75	Perbandingan Nilai SMAPE Peramalan Langung dan Tidak Langsung (%).....	114
Tabel 4. 76	Hasil Peramalan <i>Market Share</i> 2017 (%)	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Market Share Kelima Merek Mobil Tahun 2008-2016.....	117
Lampiran 2.	Data Total Penjualan Kelima Merek dan Total Market Tahun 2008-2016.....	118
Lampiran 3.	Variabel Dummy	119
Lampiran 4.	Syntax SAS untuk Model ARIMA	121
Lampiran 5.	Syntax SAS Uji ADF Test.....	122
Lampiran 6.	Syntax SAS untuk Model ARIMAX	123
Lampiran 7.	Syntax White Noise Residual TSR.....	125
Lampiran 8.	Estimasi Parameter Model ARIMA.....	126
Lampiran 9.	Estimasi Parameter Model ARIMAX.....	137
Lampiran 10.	Estimasi Parameter Model ARIMAX dengan Dummy Tambahan.....	143
Lampiran 11.	Estimasi Parameter Model ARIMAX dengan Dummy Tambahan dengan Parameter Signifikan	149
Lampiran 12.	Identifikasi Model ARIMA	155
Lampiran 13.	Identifikasi Model ARIMAX	161
Lampiran 14.	Regresi Time Series dengan Variabel Dummy	164
Lampiran 15.	Regresi Time Series dengan Variabel Dummy Tambahan	170
Lampiran 16.	Output ADF Test	177
Lampiran 17.	Surat Pernyataan Data Sekunder	188

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan hal yang paling penting bagi masyarakat Indonesia untuk memudahkan mobilisasi seseorang dalam melakukan segala pekerjaan di era reformasi dan perkembangan teknologi yang semakin pesat seperti sekarang ini. Pentingnya peranan transportasi dalam kehidupan masyarakat Indonesia menjadikan industri dalam sektor ini harus terus dikembangkan dan diperhatikan demi kelangsungan pembangunan secara nasional maupun global. Berdasarkan laporan BPS pada tahun 2017 sektor transportasi menyumbangkan 8,01% pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Perkembangan sektor industri transportasi diiringi dengan perkembangan industri otomotif di Indonesia saat ini yang terus menerus mengalami peningkatan, permintaan jumlah kendaraan bermotor terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, dibuktikan dengan peningkatan penjualan kendaraan bermotor khususnya mobil yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan laporan dari *ASEAN Automotive Federation*, Indonesia menjadi negara penyumbang terbesar penjualan mobil di ASEAN dari tahun 2014 hingga 2016 penjualan mobil di Indonesia selalu diatas 1 Juta unit dari total penjualan mobil di ASEAN yang berada diangka 3,1 juta unit, ini berarti Indonesia menyumbang sepertiga penjualan mobil di ASEAN. Namun pada tahun 2015 penjualan mobil di Indonesia sedikit mengalami penurunan hampir 200.000 unit dikarenakan efek dari pemilihan umum presiden yang terjadi pada tahun bulan april 2014 meskipun demikian pada tahun 2016 penjualan mobil di Indonesia kembali mengalami peningkatan.

Pada tahun 2017 penjualan mobil di ASEAN selama tujuh bulan (Januari-Juli) 2017 mengalami kenaikan 6%. Penjualan mobil di kawasan ASEAN sudah mencapai 1.894.312 unit, lebih dari setengah penjualan tahun-tahun sebelumnya. Dari jumlah tersebut Indonesia masih menyumbangkan kontribusi terbesar dari

penjualan mobil di kawasan ASEAN. Dikutip dari Asia Nikkei, penjualan mobil di Indonesia disebut mengalami "lompatan terbesar" dengan peningkatan hingga 38% dibanding periode yang sama pada tahun sebelumnya. Peningkatan ini membuat Indonesia dapat menjual 85.131 unit mobil pada bulan Juni 2017 atau naik hampir 20.000 unit dibanding bulan Juni 2016. Dengan tren positif seperti ini diharapkan target penjualan mobil di Indonesia mencapai 3,4 juta unit mobil pada akhir tahun 2017.

Terkait dengan total market penjualan mobil di Indonesia yang terus meningkat, beberapa Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) mobil di Indonesia telah berencana untuk menambah kapasitas produksinya karena besarnya potensi pasar mobil di Indonesia. Dikutip dari Bisnis Indonesia Otomotif merek mobil dari PT. Astra Internasional menyumbangkan lebih dari 50% total market penjualan mobil. Penjualan merek mobil di bawah kendali PT. Astra Internasional Tbk (ASII) meliputi Toyota, Daihatsu, Isuzu dan Peugeot yang pada triwulan pertama tahun Januari-Maret) 2017 membukukan performa menggembirakan. Berdasarkan data ASII yang diikuti dari data Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) menyebutkan total penjualan merek mobil di bawah Grup Astra tersebut mencapai 160.943 unit atau dengan penguasaan pasar (*Market Share*) sebesar 57%. Di periode itu, total penjualan mobil secara nasional mencapai 383.596 unit. Toyota menyumbang penjualan terbanyak yakni 107.611 unit, disusul oleh Daihatsu 49.730 unit, Isuzu 3.594 unit dan Peugeot 8 unit.

PT. Astra Daihatsu Motor merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang otomotif yang merupakan Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) mobil Daihatsu di Indonesia. Sebagai agen tunggal pemegang merek mobil Daihatsu PT. Astra Daihatsu Motor merupakan satu-satunya perusahaan yang berhak mengimpor, merakit dan membuat kendaraan bermerk Daihatsu di Indonesia. Kendaraan Daihatsu sepenuhnya didistribusikan oleh PT. Astra Daihatsu Motor melalui divisi Daihatsu Sales Operation yang memiliki 137 jaringan penjualan di seluruh Indonesia.

Dikutip dari Tempo Otomotif penjualan mobil Daihatsu di Indonesia mengalami pertumbuhan penjualan signifikan dari tahun ke tahun, salah satu anak perusahaan dari PT. Astra Internasional ini telah memecahkan rekor penjualan dan terus meningkatkan target penjualan sepanjang tahun. Sepanjang Januari-Juli 2017, Daihatsu mencatat penjualan dari produsen ke distributor (*wholesales*) sebesar 108.905 unit. Angka ini naik 9% dibanding periode yang sama tahun sebelumnya sebesar 100.199 unit. Sedangkan penjualan dari distributor ke *customer* (*retail*) menyentuh angka 103.400 unit, naik 2% dibanding periode yang sama tahun lalu sebesar 101.685 unit. Penjualan Daihatsu mengalami peningkatan cukup signifikan yaitu 15% untuk *wholesales* dan 3% untuk *retailsales*, dibandingkan dengan periode yang sama tahun sebelumnya. Menurut laporan MetroNews *Market Share* penjualan mobil Daihatsu ikut naik dari 16,1% menjadi 17,3% untuk *wholesales* dan dari 16,6% menjadi 17,6% untuk *retailsales*. Berdasarkan laporan Daihatsu *Sales Operation* (DSO) dengan pertumbuhan penjualan yang sangat signifikan, Daihatsu menetapkan target penjualan sampai akhir tahun sebanyak 1.050.000 unit, Daihatsu optimis mampu menjual 186.000 hingga akhir 2017.

Pesatnya penjualan mobil merek Daihatsu di Indonesia memberikan keuntungan bagi produsen yaitu PT. Astra Daihatsu Motor. Tingginya penjualan yang terus meningkat menambah jumlah permintaan produksi mobil, oleh karena itu PT. Astra Daihatsu Motor harus melakukan peramalan produksi mobil untuk tahun-tahun yang akan datang sebagai antisipasi bagi perusahaan di masa depan dan dasar acuan manajemen anggaran atau yang lain. Berdasarkan data dari website Gaikindo, terdapat data total market penjualan mobil di Indonesia meliputi *wholesales* yang merupakan penjualan mobil dari pabrik ke *dealer* dan *retailsales* yang merupakan penjualan mobil dari *dealer* ke *customer*. Dari data total penjualan mobil Daihatsu dan total market setiap bulan dapat dihitung berapa besar *Market Share* Daihatsu setiap bulan. *Market Share* akan menentukan bagaimana perusahaan menguasai

pasar. Kemampuan suatu perusahaan menguasai pasar dapat menjadi indikator keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai tujuannya. Besar nilai *Market Share* Daihatsu menentukan keberhasilan PT. Astra Daihatsu Motor dalam mempertahankan atau menaikkan pasar untuk menggapai tujuannya. *Market Share* dihitung dari persentase penjualan mobil Daihatsu dengan penjualan mobil di seluruh Indonesia atau total market.

Berdasarkan laporan Gaikindo penjualan mobil di Indonesia didominasi oleh penjualan mobil kelas *Low Multi Purpose Vehicle* (LMPV) dan *Low Cost Green Car* (LCGC) yang merupakan mobil berkapasitas besar, dimana kelas mobil ini masuk dalam tipe mobil non sedan 4x4. Dikutip dari Tribunnews Jakarta data volume penjualan mobil kelas low MPV mencapai 310 ribu unit atau sekitar 41,2% dari total market otomotif nasional yang ada. Mobil Daihatsu yang termasuk dalam kelas ini adalah Daihatsu Xenia yang selama sepuluh tahun terakhir penjualannya menempati urutan nomor 2 semenjak kemunculannya. Seiring berjalannya waktu munculah mobil-mobil baru kelas LMPV yang menjadi kompetitor mobil Daihatsu Xenia dan mulai menggeser penjualan Daihatsu Xenia. Dikutip dari Tempo.com penjualan Daihatsu Xenia saat ini menempati urutan ketiga. Tahun 2017 di ajang pameran mobil terbesar di Asia Tenggara yang diselenggarakan oleh Gaikindo yaitu Gaikindo Indonesia International Auto Show (GIIAS) muncul 2 kompetitor baru yang bermain di kelas LMPV dan akan menjadi kompetitor dari mobil mobil Daihatsu Xenia. Hal ini membuat PT. Astra Daihatsu Motor harus melakukan strategi-strategi penjualan untuk dapat mempertahankan penjualan dan *Market Share* Daihatsu. Salah satu hal penting yang harus dilakukan adalah melakukan peramalan penjualan mobil Daihatsu agar dapat diketahui berapa *Market Share* Daihatsu dan kompetitor besar Daihatsu seperti Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki untuk beberapa tahun ke depan dan dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan strategi-strategi penjualan baru ataupun penetapan suatu kebijakan bagi PT. Astra Daihatsu Motor.

Berdasarkan data dari website resmi Gaikindo penjualan mobil setiap bulan baik *wholesales* maupun *retailsales* cenderung naik pada bulan sebelum memasuki hari raya Idul Fitri dan menurun setelah hari raya Idul Fitri, selanjutnya pada akhir tahun penjualan cenderung naik kembali, sehingga terdapat indikasi pola tren, musiman dan efek variasi kalender berupa hari raya Idul Fitri. Oleh karena itu dalam penelitian akan dilakukan peramalan *Market Share* Daihatsu beserta merek kompetitor terbesarnya yaitu Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki menggunakan secara langsung menggunakan ARIMA dan secara tidak langsung menggunakan ARIMAX dengan efek variasi kalender. Peramalan *Market Share* yang dilakukan terdiri dari peramalan langsung terhadap data *Market Share* dan peramalan tidak langsung melalui peramalan variabel komponen penyusun *Market Share* yaitu total market serta total penjualan mobil setiap merek. Peramalan secara tidak langsung digunakan untuk mengetahui bagaimana perbandingan hasil peramalan secara langsung dan melalui pendekatan tidak langsung dari variabel komponennya mana yang lebih akurat untuk meramalkan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitornya. Diharapkan hasil dari penelitian ini akan bermanfaat bagi PT. Astra Daihatsu Motor dalam meramalkan *Market Share* dan dapat menjadi acuan untuk menentukan kebijakan atau strategi melalui hasil peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitornya. Peramalan *Market Share* dari merek kompetitor dilakukan agar hasil lebih rasional. Rasional berarti hasil peramalan dari merek Daihatsu dan kompetitor ketika dijumlahkan diperoleh hasil di bawah 100%. Selanjutnya hasil tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk peramalan *Market Share* di periode mendatang.

Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode ARIMAX yang dilakukan oleh Bennett dkk. (2014) mengenai model peramalan untuk jaringan distribusi tegangan rendah residensial menunjukkan bahwa metode ARIMAX lebih mampu memperhitungkan lonjakan permintaan yang besar, selanjutnya penelitian dari Andrews dkk. (2013) perbandingan peramalan

menggunakan metode ARIMA dan ARIMAX mengenai prediksi jangka panjang tingkat penggunaan *disability benefit* di sektor umum atau swasta menunjukkan bahwa adanya variabel eksogen berpengaruh terhadap peramalan, selanjutnya penelitian menggunakan metode ARIMAX dengan efek variasi kalender oleh Lee dan Suhartono (2010) mengenai peramalan penjualan pakaian muslim anak menunjukkan model ARIMAX memiliki RMSE yang terkecil dibanding metode lain dan menghasilkan peramalan yang lebih baik selanjutnya penelitian dari Wulansari dkk. (2014) menggunakan metode Time Series Regression dengan efek variasi kalender mengenai pemodelan *netflow* uang kartal Bank Indonesia menunjukkan bahwa efek hari raya Idul Fitri berpengaruh signifikan pada *netflow* uang kartal Bank Indonesia yaitu satu bulan sebelum hari raya, bulan terjadinya hari raya dan satu bulan setelah hari raya, selanjutnya penelitian dari Lutero dan Marini (2010) menggunakan peramalan langsung dan tidak langsung mengenai peramalan nilai unit perdagangan luar negeri menunjukkan bahwa peramalan tidak langsung melebihi pendekatan langsung, selanjutnya penelitian dari Petrorius dan Botha (2010) menggunakan peramalan langsung dan tidak langsung mengenai nilai tukar riil di Afrika Selatan menunjukkan bahwa peramalan langsung dan tidak langsung memberikan hasil yang hampir sama sehingga peramalan langsung lebih disarankan, selanjutnya penelitian dari Komara (2012) menggunakan peramalan langsung dan tidak langsung mengenai peramalan Nilai Tukar Petani (NTP) menunjukkan bahwa peramalan langsung dan tidak langsung memberikan hasil yang sama dan dianjurkan keduanya dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana model peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitornya secara langsung dan model peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitornya secara tidak langsung menggunakan ARIMAX dengan efek variasi kalender. Selanjutnya

bagaimana hasil perbandingan dari peramalan langsung dan tidak langsung *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitornya.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui model peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitor secara langsung.
2. Untuk mengetahui model peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitor secara tidak langsung menggunakan ARIMAX dengan efek variasi kalender.
3. Untuk mengetahui hasil peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitor secara langsung dan tidak langsung.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut.

1. Informasi yang dihasilkan dari penelitian ini diharap mampu memberikan manfaat dan tambahan informasi mengenai peramalan *Market Share* bagi PT. Astra Daihatsu Motor untuk mengembangkan strategi penjualan sebagai pertimbangan dalam mengambil suatu keputusan untuk periode mendatang, sebagai suatu ketetapan perusahaan untuk mencapai tujuan dan lain-lain.
2. Hasil dari penelitian ini juga diharap bermanfaat bagi pihak-pihak terkait sebagai informasi atau referensi untuk penelitian sebelumnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan dari data Gaikindo report menggunakan data penjualan mobil dari *dealer* ke *customer (retailsales)* tahun 2008 hingga 2016. Dengan mengambil variabel *Market Share* dan total market penjualan serta total market penjualan mobil di Indonesia. Variabel *dummy* yang digunakan hanya variabel *dummy* untuk tren,

musiman bulan dan efek variasi kalender yakni efek hari raya Idul Fitri.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Deret Waktu

Time series adalah pengamatan yang berdasarkan urutan waktu ke waktu dengan interval yang sama atau data penelitian yang digunakan terpaut oleh waktu, sehingga terdapat korelasi antara kejadian saat ini dengan data satu periode sebelumnya. Meskipun *time series* memiliki hubungan erat dengan urutan waktu, tidak menutup kemungkinan jika data akan memiliki hubungan erat dengan dimensi yang lain seperti ruang. Penerapan metode *time series* dalam berbagai bidang diantaranya bidang pertanian, bisnis, ekonomi, kesehatan, teknik, meteorologi, *quality control*, dan penelitian sosial. Dalam bidang bisnis dan ekonomi *time series* dapat diterapkan dalam mengamati harga saham, suku bunga, indeks harga bulanan, penjualan dan pendapatan pertahun (Wei, 2006). Tujuan dari analisis *time series* adalah untuk memodelkan suatu proses stokastik dari suatu deret yang diamati dan untuk memprediksi atau meramalkan nilai masa depan berdasarkan kejadian sebelumnya maupun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap data.

2.1.1 Uji Stasioneritas

Asumsi yang harus dipenuhi pada analisis data menggunakan metode *time series* adalah data yang sudah stasioner baik dalam *mean* maupun *varians*. Data yang tidak stasioner dalam *varians* perlu dilakukan transformasi agar *varians* yang awalnya tidak konstan menjadi konstan. Transformasi yang sering digunakan adalah transformasi *Box-Cox* dengan perumusan sebagai berikut

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda} \quad (2.1)$$

Bentuk transformasi yang dihasilkan dari persamaan 2.1 akan berbeda-beda bergantung pada nilai λ yang digunakan. Notasi λ melambangkan parameter untuk transformasi. Setiap nilai λ mempunyai rumus transformasi yang berbeda. Transformasi

dilakukan jika belum diperoleh nilai $\lambda = 1$ atau lebih dari 1 (dengan batas atas (*upper limit*) dan batas atas (*lower limit*) melewati angka 1) yang artinya data sudah stasioner dalam varians dan dapat dilakukan analisis *time series*. Berikut adalah nilai-nilai λ beserta besar transformasinya

Tabel 2.1 *Transformasi Box-Cox*

λ	Transformasi
-1,0	$1/Z_t$
-0,5	$1/\sqrt{Z_t}$
0,0	$\ln Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1,0	Z_t (Tidak ditransformasi)

Data dikatakan stasioner dalam *mean* bila berfluktuasi di sekitar garis sejajar dengan sumbu waktu (t) atau disekitar suatu nilai *mean* yang konstan. Jika data (Z_t) yang tidak stasioner dalam *mean* perlu dilakukan proses pembedaan $(1 - B)^d Z_t$ untuk $d \geq 1$ sehingga data menjadi stasioner dalam *mean* (Wei, 2006).

2.1.2 *Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test*

Stasioneritas data dapat diketahui secara visual, jika plot *time series* menyebar di sekitar garis sejajar dengan sumbu waktu (t) maka data dikatakan stasioner dalam *mean*. Uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) merupakan salah satu pengujian *unit root* dalam mengujian kestasioneran data dalam *mean* (Gujarati, 2004)

$$\Delta Z_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Z_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

dengan:

ε_t = error

ΔZ_{t-1} = $(Z_{t-1} - Z_{t-2})$,

ΔZ_{t-2} = $(Z_{t-2} - Z_{t-3})$, dst

δ = koefisien

Hipotesis untuk pengujian ADF adalah:

H_0 : data merupakan *unit root* (data tidak stasioner)

H_1 : data tidak *unit root* (data stasioner)

Tolak H_0 jika $|\tau_{hitung}| > \tau_{tabel}$, sehingga data stasioner (tidak terdapat *unit root*).

2.1.3 Autocorrelation Function (ACF)

Autocorrelation Function (ACF) adalah fungsi yang mempresentasikan korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} dalam suatu data *time series*. Persamaan yang digunakan untuk menggambarkan ACF dapat dituliskan sebagai berikut (Wei, 2006)

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2}, k = 0, 1, 2, \dots \quad (2.3)$$

dimana $\bar{Z} = \sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{n}$ merupakan nilai rata-rata dari data *time series* yang digunakan. Dengan batas untuk nilai autokorelasi adalah sebagai berikut

$$\pm t_{\alpha/2, df}(se(\hat{\rho}_k)) \quad (2.4)$$

dengan nilai standar error:

$$se(\hat{\rho}_k) = \sqrt{\frac{1}{n}(1 + 2\hat{\rho}_1^2 + \dots + 2\hat{\rho}_m^2)}, m = k - 1 \quad (2.5)$$

2.1.4 Partial Autocorrelation Function (PACF)

Partial Autocorrelation Function (PACF) adalah suatu fungsi yang digunakan untuk mengetahui nilai korelasi antara Z_t dan Z_{t+k} setelah pengaruh dari variabel $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$ dihilangkan. Koefisien ini disebut dengan *Partial Autocorrelation Function* pada lag ke- k dan didefinisikan dengan ϕ_{kk} . Jika Z_t merupakan data *time series* berdistribusi normal maka,

$$\phi_{kk} = \text{corr}(Z_t, Z_{t+k} | Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}) \quad (2.6)$$

Metode umum dalam menentukan fungsi autokorelasi parsial untuk setiap proses stasioner dengan fungsi autokorelasi ρ_k adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\phi_{k1} + \rho_1\phi_{k2} + \rho_2\phi_{k3} + \dots + \rho_{k-1}\phi_{kk} &= \rho_1 \\ \rho_1\phi_{k1} + \phi_{k2} + \rho_1\phi_{k3} + \dots + \rho_{k-2}\phi_{kk} &= \rho_2 \\ &\vdots\end{aligned}\quad (2.7)$$

$$\rho_{k-1}\phi_{k1} + \rho_{k-1}\phi_{k2} + \rho_{k-3}\phi_{k3} + \dots + \phi_{kk} = \rho_k$$

Levinson (1947) dan Durbin (1960) dalam (Cryer & Chan, 2008) memberikan metode yang efisien untuk solusi persamaan (2.7), mereka menunjukkan bahwa secara independen persamaan (2.7) dapat diselesaikan secara rekursif dengan persamaan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j}, k = 0, 1, 2, \dots \quad (2.8)$$

dengan

$$\phi_{k+1,j} = \phi_{kj} - \phi_{k+1,k+1} \phi_{k,k+1-j} \quad (2.9)$$

Batas untuk nilai autokorelasi parsial adalah sebagai berikut

$$\pm t_{\alpha/2, df} (se(\hat{\phi}_{kk})) \quad (2.10)$$

dengan nilai standar error :

$$se(\hat{\phi}_{kk}) = \sqrt{\frac{1}{n}}. \quad (2.11)$$

2.2 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model ARIMA merupakan gabungan antara model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) dengan sebuah proses *differencing*. Model ARIMA (p,d,q) yang dikenalkan Box dan Jenkins atau biasa disebut ARIMA *Box-Jenkins* dengan p sebagai orde operator AR, d merupakan orde *differencing*, dan q

sebagai orde operator MA. Model ini digunakan untuk data *time series non* stasioner atau stasioner setelah *differencing* orde d atau telah stasioner dalam *mean*, dimana d adalah banyaknya hasil *differencing*, bentuk persamaan untuk model ARIMA adalah sebagai berikut.

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B) a_t \quad (2.12)$$

dengan

(p,d,q) = orde AR (p), orde *differencing* (d), orde MA(q)

θ_0 = koefisien

a_t = nilai residual pada saat t

$\phi_p(B)$ = koefisien AR non musiman dengan derajat p

$\phi_q(B)$ = koefisien MA non musiman dengan derajat q .

Apabila dalam suatu data *time series* mengandung pola musiman, maka peralaman dapat dilakukan dengan model *seasonal* ARIMA atau ARIMA musiman. Model ARIMA musiman dinotasikan dengan ARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)^s$. Bentuk fungsi persamaan model ARIMA musiman adalah sebagai berikut

$$\Phi_P(B^s)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^s)^D \dot{Z}_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s) a_t \quad (2.13)$$

Model Box-Jenkins (ARIMA) dapat dibagi menjadi beberapa kelompok model yaitu model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), *Autoregressive Moving Average* (ARMA) dan model campuran *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) (Wei, 2006). Dalam pembentukan model ARIMA, terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan, yakni identifikasi, estimasi parameter, dan cek diagnosa. Model dari ARIMA *Box-Jenkins* terdiri dari beberapa model selain *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA Musiman) yaitu *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA) dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) sebagai berikut

a. Model *Autoregressive* (AR)

Model *autoregressive* (AR) merepresentasikan sebuah proses Z_t yang berhubungan dengan nilai nilai Z pada waktu t sebelumnya

Z_{t-k} ditambah sebuah nilai residual a_t yang dituliskan sebagai berikut.

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \phi_2 \dot{Z}_{t-2} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t \quad (2.14)$$

dimana

$$\dot{Z}_t = Z_t - \mu$$

ϕ_p = parameter *autoregressive* ke- p

a_t = residual ke- t .

b. Model *Moving Average* (MA)

Moving Average (MA) merepresentasikan sebuah proses Z_t dengan nilai residual a_t pada waktu t sebelumnya yang dituliskan sebagai berikut

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.15)$$

dimana

$$\dot{Z}_t = Z_t - \mu$$

θ_p = parameter *moving average* ke- q

a_t = residual ke- t

c. Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Autoregressive Moving Average (ARMA) merupakan kombinasi antara AR dan MA yang dituliskan sebagai berikut

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}. \quad (2.16)$$

2.2.1 Identifikasi

Pada tahap identifikasi akan dilihat pola *time series plot*, uji stasioneritas data dalam *mean* maupun *varians* dan identifikasi plot ACF serta PACF. Data yang digunakan dalam pembentukan model ARIMA harus memenuhi asumsi stasioneritas dalam *mean* dan *varians* (Wei, 2006).

Setelah data memenuhi asumsi stasioneritas dalam *mean* dan *varians*, tahapan selanjutnya adalah menentukan orde ARMA berdasarkan karakteristik plot ACF dan PACF yang ditunjukkan pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 sebagai berikut (Bowerman & O'Connell, 1993).

Tabel 2.2 Penentuan Operator untuk Model Non-Musiman

Model	ACF	PACF
AR (p)	Turun cepat secara eksponensial atau sinusoidal (<i>Dies Down</i>)	<i>Cut off</i> setelah lag p (terputus setelah lag p)
MA (q)	<i>Cut off</i> setelah lag q (terputus setelah lag q)	Turun cepat secara eksponensial atau sinusoidal (<i>Dies Down</i>)
ARMA (p,q)	Turun cepat setelah lag $(q-p)$ (<i>Dies Down after lag (q-p)</i>)	Turun cepat setelah lag $(q-p)$ (<i>Dies Down after lag (q-p)</i>)
AR (p) atau MA (q)	<i>Cut off</i> setelah lag q	<i>Cut off</i> setelah lag p

Identifikasi orde ACF dan PACF untuk pola musiman dengan periode musiman S dapat ditunjukkan oleh Tabel 2.3 berikut (Bowerman & O'Connell, 1993).

Tabel 2.3 Penentuan Operator untuk Model Non-Musiman

Model	ACF	PACF
AR (p)	Turun eksponensial (<i>Dies Down</i>)	Terpotong setelah lag $s, 2s, \dots, Ps$, (<i>cut off after lag Ps</i>)
MA (q)	Terpotong setelah lag $s, 2s, \dots, Ps$, (<i>cut off after lag Ps</i>)	Turun eksponensial (<i>Dies Down</i>)
ARMA (p,q)	Turun eksponensial (<i>Dies Down</i>)	Turun eksponensial (<i>Dies Down</i>)
AR (p) atau MA(q)	Terpotong setelah lag $s, 2s, \dots, Ps$, (<i>cut off after lag Ps</i>)	Terpotong setelah lag $s, 2s, \dots, Ps$, (<i>cut off after lag Ps</i>)
Tidak ada unsur AR (p) atau MA(q)	Tidak ada lag yang signifikan pada ACF	Tidak ada lag yang signifikan pada PACF

2.2.2 Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi

Tahap estimasi parameter bertujuan untuk memperoleh nilai dari setiap parameter dalam model ARIMA. Estimasi parameter

dari model dugaan dapat dilakukan menggunakan Metode *Momen* (MM) atau *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Wei, 2006). Setelah diperoleh nilai estimasi dari parameter-parameter model ARIMA, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian signifikansi parameter yang diperoleh. Hipotesis yang digunakan untuk melakukan pengujian signifikansi parameter model *Autoregressive* (AR) adalah sebagai berikut

$$H_0: \phi_j = 0,$$

$$H_1: \phi_j \neq 0.$$

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}_j}{\widehat{SE}(\hat{\phi}_j)} \quad (2.17)$$

dengan $\widehat{SE}(\hat{\phi}_j)$ merupakan *standard error* dari parameter model AR. Tolak H_0 jika nilai statistik uji $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-n_p)}$, dengan n merupakan banyaknya pengamatan dan n_p merupakan banyaknya parameter yang diestimasi. Hipotesis yang digunakan untuk melakukan pengujian signifikansi parameter model *Moving Average* (MA) adalah sebagai berikut

$$H_0: \theta_j = 0,$$

$$H_1: \theta_j \neq 0.$$

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}_j}{\widehat{SE}(\hat{\theta}_j)} \quad (2.18)$$

dengan $\widehat{SE}(\hat{\theta}_j)$ merupakan *standard error* dari parameter model MA. Tolak H_0 jika nilai statistik uji $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, (n-n_q)}$, dengan n merupakan banyaknya pengamatan dan n_q merupakan banyaknya parameter yang diestimasi.

2.2.3 Cek Diagnosa

Model ARIMA harus memenuhi asumsi *white noise* (residual bersifat identik dan independen) dan berdistribusi normal. Untuk melakukan pengujian asumsi *white noise* dapat dilakukan dengan

menggunakan pengujian *Ljung-Box*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan autokorelasi dari residual sampel (Wei, 2006). Hipotesis yang digunakan dalam uji Ljung-Box adalah sebagai berikut.

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_K = 0$ (residual independen)

$H_1 : \text{minimal ada satu nilai } \rho_k \neq 0 \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, K$ (residual dependen).

Statistik uji yang digunakan adalah Q dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (2.19)$$

Tolak H_0 jika $Q > X^2_{(\alpha, K-p-q)}$, dengan nilai p adalah banyaknya parameter AR pada model, q adalah banyaknya parameter MA pada model, n adalah banyaknya pengamatan, dan α adalah taraf signifikansi yang digunakan.

Pengujian distribusi normal untuk residual dapat dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis yang digunakan sebagai berikut (Daniel, 1989).

$H_0 : F(a_t) = F_0(a_t)$ (Residual mengikuti distribusi normal),

$H_1 : F(a_t) \neq F_0(a_t)$ (Residual tidak mengikuti distribusi normal).

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut

$$D = \text{Sup} |F(a_t) - F_0(a_t)| \quad (2.20)$$

dengan:

$F(a_t)$ = fungsi distribusi frekuensi kumulatif residual,

$F_0(a_t)$ = fungsi distribusi frekuensi kumulatif distribusi normal,

Sup = nilai maksimum dari $F(a_t) - F_0(a_t)$.

Tolak H_0 jika nilai D lebih besar dari nilai tabel Kolmogorov-Smirnov yaitu $d_{n,\alpha}$ dengan n adalah banyaknya pengamatan dan α adalah taraf signifikansi yang digunakan.

2.3 Autoregressive Integrated Moving Average with Exogeneous Variable (ARIMAX)

Model ARIMAX merupakan pengembangan dari model ARIMA dengan menambahkan suatu variabel yang dinamakan

variabel eksogen. Variabel eksogen yang digunakan dapat berupa variabel *dummy* (*non-metrik*) maupun variabel deret waktu tertentu (*metrik*). Pada penelitian ini, variabel eksogen yang digunakan adalah variabel *dummy* yang terdiri dari variabel *dummy* tren, musiman bulan, dan efek variasi kalender dari hari raya Idul Fitri. Secara umum model ARIMAX dapat dituliskan sebagai berikut (Lee, Suhartono, & Hamzah, 2010)

$$Z_t = \alpha_1 t + \alpha_2 D_{1,t} + \dots + \alpha_5 D_{4,t} + \beta_1 M_{1,t} + \dots + \beta_{12} M_{12,t} + \gamma_1 V_{1,t-1} + \dots + \gamma_8 V_{8,t} + N_t \quad (2.21)$$

$$N_t = \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} a_t \quad (2.22)$$

dengan:

- $t, D_{1,t}, \dots, D_{4,t}$ = Variabel *dummy* tren,
- $M_{1,t}, \dots, M_{12,t}$ = Variabel *dummy* bulan,
- $V_{1,t-1}, \dots, V_{4,t-1}$ = Variabel *dummy* sebelum hari raya Idul Fitri,
- $V_{1,t}, \dots, V_{4,t}$ = Variabel *dummy* hari raya Idul Fitri,
- $\phi_p(B)$ = $(1 - \phi_1 - \dots - \phi_p B^p)$,
- $\theta_q(B)$ = $(1 - \theta_1 - \dots - \theta_q B^q)$,
- N_t = residual pada waktu ke- t dari proses regresi *time series*,
- a_t = residual pada waktu ke- t keseluruhan dari proses ARIMAX.

Dalam pembentukan model ARIMAX, terlebih dahulu akan dilakukan pemodelan menggunakan regresi *time series* untuk menghilangkan efek dari variabel *dummy* yang digunakan. Residual dari model regresi *time series* harus memenuhi asumsi *white noise*.

2.4 Model Regresi Time Series dengan Variasi Kalender

Variasi kalender sudah banyak digunakan dalam analisis *time series* sebagai suatu efek yang signifikan terhadap data. Efek variasi kalender sendiri pertama kali digunakan oleh Liu dan Cleveland & Devlin pada tahun 1980. Regresi *time series* dengan efek variasi kalender merupakan pemodelan *time series* yang digunakan untuk membuat peramalan berdasarkan pola data

musiman dengan periode yang bervariasi. Pola musiman yang diamati pada penelitian ini adalah pola kejadian hari raya Idul Fitri yang terjadi pada bulan tertentu. Data dengan variasi kalender dapat dimodelkan menggunakan regresi (Lee, Suhartono, & Hamzah, 2010). Model regresi linier dengan efek variasi kalender ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_h V_{h,t} + a_t \quad (2.23)$$

Dengan $V_{h,t}$ merupakan variabel *dummy* untuk variasi kalender ke- h . Banyaknya efek variasi kalender yang digunakan dapat diidentifikasi berdasarkan pola dari *time series plot* berdasarkan data yang dianalisis.

2.5 Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model ARIMA terbaik dilakukan berdasarkan pendekatan *out sample*. Kriteria yang digunakan dalam pendekatan *out sample* adalah *Symetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE). SMAPE merupakan salah satu kriteria pemilihan model yang direkomendasikan dibandingkan kriteria pemilihan model yang lain karena dengan menggunakan kriteria SMAPE dapat terhindar dari nilai error yang besar saat nilai aktual mendekati nol dan selisih yang besar antar persentase nilai absolut error. Ketika nilai aktual lebih besar dari nilai *forecast* dan sebaliknya. Selain itu, SMAPE berfluktuasi antara 0% sampai 200%, sedangkan ukuran *non-simetris* tidak memiliki batas (Makridakis & Hibon, 2000). SMAPE dapat dirumuskan sebagai berikut

$$SMAPE = \frac{1}{M} \sum_{t=1}^M \left| \frac{e_t}{1/2(Z_{n+1} + \hat{Z}_n(l))} \right| \times 100\% \quad (2.24)$$

Kriteria RMSE digunakan untuk mengetahui akar kesalahan rata-rata kuadrat dari setiap model dengan perumusan sebagai berikut (Wei, 2006)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (e_i)^2} \quad (2.25)$$

dengan

$$e_l = Z_{n+1} - \hat{Z}_n(l).$$

2.6 Market Share

Market Share atau pangsa pasar adalah penjualan aktual (baik secara kuantitas penjualan atau volum dollar) untuk suatu produk dalam periode tertentu dan di suatu area geografis. pangsa pasar bagi suatu perusahaan merupakan performa penjualan suatu kelas produk di pasaran. *Market Share* adalah konsep temporal dan spasial spesifik, yaitu didefinisikan dan diukur hanya untuk periode tertentu dan geografis tertentu di suatu daerah. secara umum *Market Share* dirumuskan sebagai berikut (Cooper & Nakanishi, 2010)

$$s_i = \frac{Q_i}{Q} \quad (2.26)$$

dimana :

s_i = *Market Share* perusahaan- i

Q_i = penjualan (kuantitas penjualan atau volum dolar) produk perusahaan- i

Q = penjualan (kuantitas penjualan atau volum dolar) untuk pasar.

2.7 Peramalan Langsung dan Tidak Langsung

Pilihan antara peramalan langsung dan tidak langsung dari variabel umumnya dikenal di bidang ekonomi sebagai masalah agregasi. Metode langsung digunakan untuk mendapatkan perkiraan langsung dari variabel agregat, sedangkan metode tidak langsung menambahkan perkiraan diperoleh dari komponen variabel terpisah (Moosa & Kim, 2001). Peramalan dengan komponen yang terpisah terhadap variabel yang ditetapkan akan memberikan hasil yang lebih baik daripada peramalan dengan komponen gabungan langsung dari suatu variabel (Hendry & Hubrich, 2006).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari website resmi Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) yaitu www.gaikindo.or.id. Data yang digunakan adalah data penjualan mobil dari *dealer* ke *customer* (*retailsales*) yang meliputi data *Market Share* dan total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki serta data total market penjualan mobil di Indonesia. Dalam penelitian ini, periode data yang digunakan adalah bulan Januari 2008 hingga bulan Desember 2016. Dalam penelitian ini data akan dibagi menjadi data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* yang digunakan adalah data *Market Share* dan total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki serta data total market penjualan mobil di Indonesia pada periode Januari 2008 hingga Desember 2015, sedangkan data *out sample* yang digunakan adalah data *Market Share* dan total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki serta data total market penjualan mobil di Indonesia pada periode Januari 2016 hingga Desember 2016.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 11 variabel sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
$Z_{1,t}$	Data <i>Market Share</i> Daihatsu pada bulan ke- t
$Z_{2,t}$	Data total penjualan mobil Daihatsu pada bulan ke- t
$Z_{3,t}$	Data <i>Market Share</i> Toyota pada bulan ke- t
$Z_{4,t}$	Data total penjualan mobil Toyota pada bulan ke- t

Tabel 3.1 Variabel Penelitian (Lanjutan)

Variabel	Keterangan
$Z_{5,t}$	Data <i>Market Share</i> Honda pada bulan ke- t
$Z_{6,t}$	Data total penjualan mobil Honda pada bulan ke- t
$Z_{7,t}$	Data <i>Market Share</i> Mitsubishi pada bulan ke- t
$Z_{8,t}$	Data total penjualan mobil Mitsubishi pada bulan ke- t
$Z_{9,t}$	Data <i>Market Share</i> Suzuki pada bulan ke- t
$Z_{10,t}$	Data total penjualan mobil Suzuki pada bulan ke- t
$Z_{11,t}$	Data total market penjualan mobil pada bulan ke- t

Struktur data dalam penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.2 beserta pembagian data menjadi data *in sample* dan *out sample* sebagai berikut.

Tabel 3.2 Struktur Data

Data	Tahun	Bulan	$Z_{1,t}$	$Z_{2,t}$	...	$Z_{10,t}$	$Z_{11,t}$
<i>In Sample</i>	2008	Januari	$Z_{1,1}$	$Z_{2,1}$	...	$Z_{10,1}$	$Z_{11,1}$
	2008	Februari	$Z_{1,2}$	$Z_{2,2}$	...	$Z_{10,2}$	$Z_{11,2}$
	2008	Maret	$Z_{1,3}$	$Z_{2,3}$	...	$Z_{10,3}$	$Z_{11,3}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	2015	Desember	$Z_{1,96}$	$Z_{2,96}$	...	$Z_{10,96}$	$Z_{11,96}$
<i>Out Sample</i>	2016	Januari	$Z_{1,97}$	$Z_{2,97}$	...	$Z_{10,97}$	$Z_{11,97}$
	2016	Februari	$Z_{1,98}$	$Z_{2,98}$	...	$Z_{10,98}$	$Z_{11,98}$
	2016	Maret	$Z_{1,99}$	$Z_{2,99}$	...	$Z_{10,99}$	$Z_{11,99}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	2016	Desember	$Z_{1,108}$	$Z_{2,108}$	...	$Z_{10,108}$	$Z_{11,108}$

Variabel *dummy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel *dummy* tren, musiman, dan variasi kalender efek dari hari raya Idul Fitri yang ditunjukkan pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Variabel *Dummy*

Variabel <i>Dummy</i>	Deskripsi
Tren	t , dengan $t=1,2,...,n$ $D_{1,t}$, $tD_{1,t}$
Musiman	$M_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan Januari} \\ 0, & \text{Untuk bulan lainnya} \end{cases}$
	$M_{2,t} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan Februari} \\ 0, & \text{Untuk bulan lainnya} \end{cases}$
	\vdots
	$M_{12,t} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan Desember} \\ 0, & \text{Untuk bulan lainnya} \end{cases}$
Variasi Kalender (Dalam Minggu)	$V_{i,t-1} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan sebelum hari raya Idul Fitri pada} \\ & \text{minggu ke-}i, \text{ dengan } i=1,2,3,4 \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$
	$V_{i,t} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan terjadinya hari raya Idul Fitri} \\ & \text{pada minggu ke-}i, \text{ dengan } i=1,2,3,4 \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$
Variasi Kalender (Dalam Bulan)	$V_{t-1} = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan sebelum hari raya Idul Fitri} \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$
	$V_t = \begin{cases} 1, & \text{Untuk bulan terjadinya hari raya Idul Fitri} \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$
	$V_{t+1} = \begin{cases} 1, & \text{untuk bulan setelah hari raya Idul Fitri} \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$

Berikut merupakan tanggal dan bulan terjadinya hari raya Idul Fitri pada tahun 2008 sampai 2016.

Ketentuan minggu adalah sebagai berikut :

Minggu I : tanggal 1-7

Minggu II : tanggal 8-15

Minggu III : tanggal 16-23

Minggu III : tanggal 24-akhir

Berikut merupakan tanggal dan minggu terjadinya hari raya Idul Fitri pada tahun 2008 sampai 2016.

Tabel 3. 4 Tanggal Terjadinya Hari Raya Idul Fitri Tahun 2008-2016

Tahun	Tanggal Hari Raya	Minggu ke-
2008	01-02 Oktober	Minggu ke-1
2009	20-21 September	Minggu ke-3
2010	09-10 September	Minggu ke-2
2011	30-31 Agustus	Minggu ke-4
2012	18-19 Agustus	Minggu ke-3
2013	08-09 Agustus	Minggu ke-2
2014	28-29 Juli	Minggu ke-4
2015	19-20 Juli	Minggu ke-3
2016	06-07 Juli	Minggu ke-1

3.3Langkah Analisis

Berikut adalah langkah-langkah analisis yang digunakan dalam melakukan penelitian ini berdasarkan tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

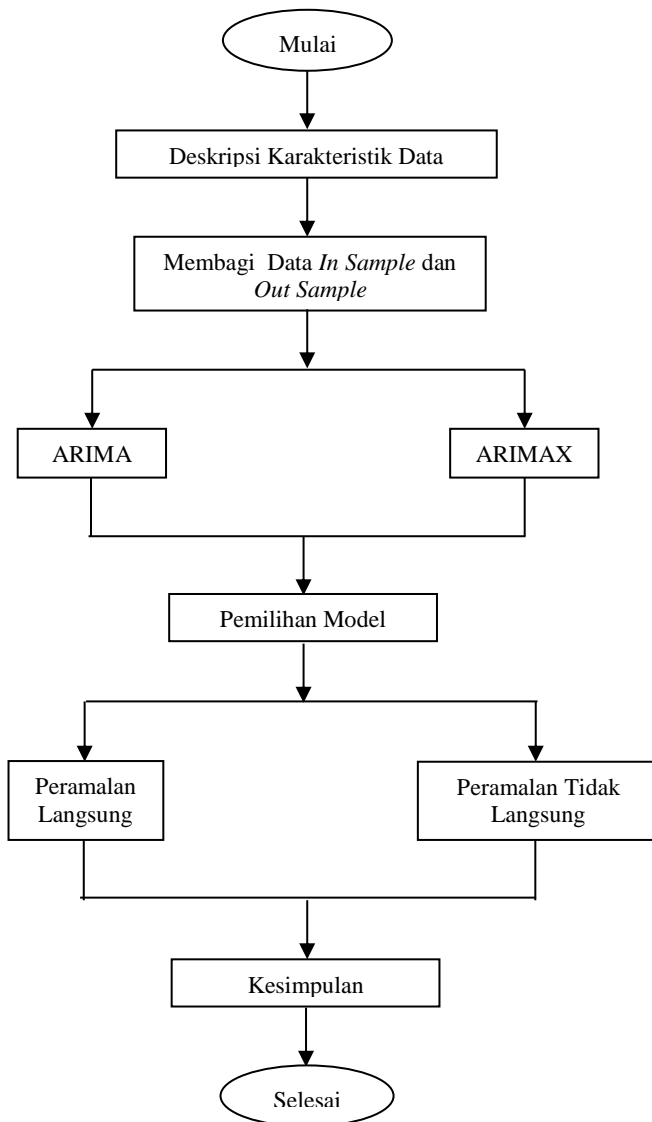
1. Melakukan analisis statistika deskriptif pada setiap variabel penelitian.
2. Membagi data menjadi dua bagian yaitu *in sample* dan *out sample*. Data *in sample* merupakan data dari seluruh variabel penelitian tahun 2008-2015 dan data *out sample* merupakan data dari seluruh variabel penelitian tahun 2016.
3. Melakukan pemodelan menggunakan metode ARIMA untuk data *Market Share* dan total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki serta data total market dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Melakukan identifikasi *time series plot* untuk melihat pola tren atau musiman serta asumsi stasioneritas secara visual.
 - b. Melakukan identifikasi stasioneritas data dalam mean dan varians. Identifikasi stasioneritas data dalam mean dapat

dilihat melalui plot ACF dan identifikasi stasioneritas dalam varians dapat dilihat melalui hasil dari transformasi *box-cox*. Jika data belum stasioner dalam mean dilakukan *differencing*, dan jika data belum stasioner dalam varians dilakukan transformasi sesuai dengan nilai λ pada hasil transformasi *box-cox*.

- c. Membentuk plot ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner dalam mean dan varians.
- d. Menentukan model dugaan untuk ARIMA berdasarkan lag yang signifikan dari plot ACF dan PACF.
- e. Melakukan pengujian signifikansi parameter model dugaan.
- f. Melakukan pengujian asumsi residual dari model dugaan yang terdiri dari asumsi *white noise* dan distribusi normal.
- g. Pemilihan model terbaik berdasarkan kriteria *out sample*.
4. Melakukan pemodelan menggunakan metode ARIMAX untuk data total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki serta data total market dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Menentukan variabel *dummy* yang digunakan berdasarkan identifikasi *time series plot*. Variabel *dummy* yang digunakan sudah ditunjukkan pada Tabel 3.2 yaitu variabel *dummy* tren, musiman (bulan) dan efek variasi kalender (hari raya Idul Fitri).
 - b. Menentukan variabel *dummy* untuk variasi kalender, yaitu *dummy* sebelum Hari Raya Idul Fitri, pada saat Hari Raya Idul Fitri dan setelah Hari Raya Idul Fitri.
 - c. Melakukan regresi *time series* untuk menghilangkan efek tren, musiman dan variasi kalender antara variabel respon $Z_{2,t}$, $Z_{4,t}$, $Z_{6,t}$, $Z_{8,t}$, $Z_{10,t}$ dan $Z_{11,t}$ dengan variabel *dummy*.
 - d. Melakukan pengujian asumsi *white noise* pada residual. Jika residual sudah *white noise* maka model yang digunakan merupakan hasil dari regresi time series. Jika residual tidak *white noise* maka dimodelkan kembali menggunakan ARIMA.

- e. Melakukan pemilihan model terbaik berdasarkan kriteria *out sample*.
5. Membandingkan peramalan total penjualan mobil Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki menggunakan ARIMA dan ARIMAX berdasarkan kriteria *out sample*.
6. Hasil peramalan langsung *Market Share* diperoleh dari model terbaik peramalan *Market Share*. Hasil peramalan tidak langsung *Market Share* diperoleh dari model terbaik hasil peramalan total penjualan mobil setiap merek yang dibagi hasil peramalan total market.
7. Membandingkan peramalan *Market Share* Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki secara langsung dan tidak langsung.
8. Melakukan peramalan *Market Share* Daihatsu dan merek kompetitor untuk periode tahun 2017.

Langkah-langkah analisis tersebut dapat digambarkan dalam diagram alir sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

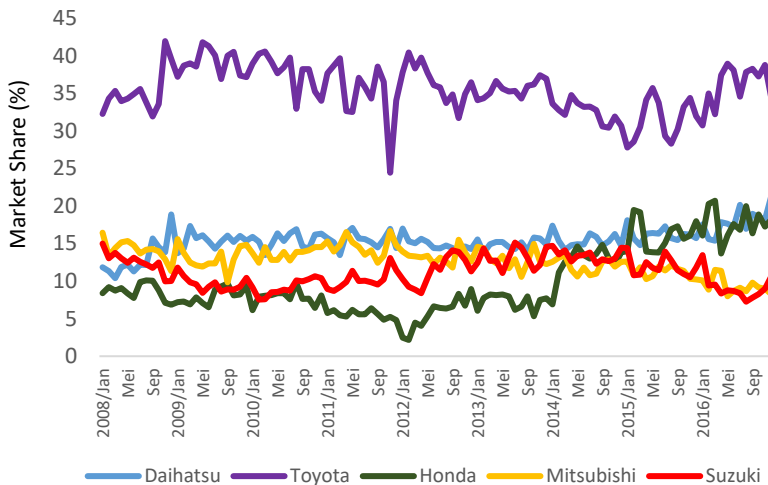
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan ditampilkan hasil analisis dan pembahasan mengenai peramalan secara langsung dan tidak langsung *Market Share* Daihatsu dan 4 merek kompetitor terbesarnya menggunakan ARIMAX dengan efek variasi kalender yang merupakan efek hari raya Idul Fitri. Sebelum melakukan peramalan akan disajikan statistika deskriptif mengenai perkembangan dari *Market Share*, total penjualan mobil setiap merek dan total market penjualan mobil di Indonesia berdasarkan beberapa yang terjadi pada periode tahun 2008 hingga 2016.

4.1 Peramalan *Market Share* Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Langsung.

Sebelum melakukan peramalan *market share* Daihatsu dan 4 merek kompetitornya, data yang digunakan yaitu *market share*, total penjualan dari Daihatsu dan 4 merek kompetitornya serta total market penjualan mobil di Indonesia terlebih dahulu dilihat karakteristiknya melalui statistika deskriptif, dalam periode tahun 2008 hingga 2016 terdapat beberapa kejadian yang membuat penjualan mobil naik dan turun seperti inflasi pada tahun 2008, selanjutnya adanya kenaikan harga BBM pada tahun 2008, 2012 dan 2014 serta adanya pemilu presiden pada tahun 2014.

Beberapa kejadian tersebut berdampak terhadap penjualan mobil dari masing-masing merek dan berpengaruh terhadap pencapaian *market share* dari perusahaan, dimana *market share* merupakan salah satu indikator keberhasilan bagi suatu perusahaan dalam mencapai tujuan. Perkembangan *market share* setiap bulan dari penjualan mobil Daihatsu dan keempat kompetitornya pada tahun 2008 hingga 2016 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Perkembangan *Market Share* Daihatsu dan 4 Kompetitornya

Perkembangan *market share* Daihatsu dan 4 kompetitornya yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 terlihat bahwa merek Toyota sangat menguasai pasar mobil di Indonesia dengan *Market Share* yang berada jauh di posisi teratas dibandingkan merek Daihatsu, Honda, Mitsubishi dan Suzuki. Hal ini dikarenakan banyak tipe mobil yang dijual oleh merek Toyota daripada merek lain selain itu merek Toyota telah menjadi mobil kepercayaan masyarakat Indonesia dibuktikan dengan penjualan mobilnya selalu diatas merek mobil lain yang berada di kelas mobil yang sama. *Market share* dari Daihatsu cenderung stabil yang mana kenaikan dan penurunannya tidak terlalu signifikan dibandingkan Honda, Mitsubishi dan Suzuki. *market share* Honda sebelum tahun 2014 cenderung jauh berada diposisi terbawah dari merek yang lain dan mulai naik pada tahun 2014 dikarenakan munculnya produk baru dari Honda. *market share* Mitsubishi cenderung stabil namun menurun pada akhir tahun tahun 2014 karena turunnya permintaan di masing-masing kelas. *market share* Suzuki meningkat signifikan pada tahun 2012 karena munculnya produk baru namun tahun 2014

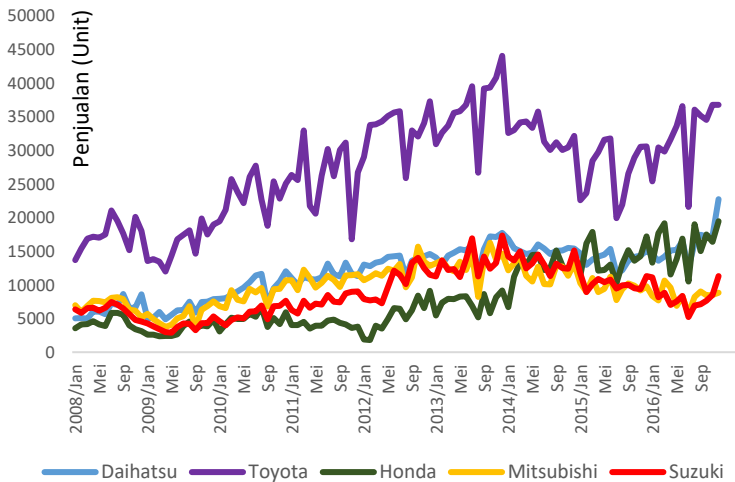
turun karena produk baru Honda yang memunculkan produk dikelas yang sama dengan Suzuki. Berikut merupakan statistika deskriptif *market share* dari kelima merek pada tahun 2008 hingga 2016.

Tabel 4.1 Deskriptif Data *Market Share* Setiap Merek (%)

Merek	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Daihatsu	15,41	10,39	21,28
Toyota	35,47	24,43	41,95
Honda	9,95	2,17	20,70
Mitsubishi	12,7	7,98	16,67
Suzuki	11,15	7,26	15,13

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat besarnya nilai rata-rata *market share* setiap bulan. Pada periode tahun 2008 hingga 2011, Rata-rata *market share* Toyota setiap bulannya sebesar 35,47% dengan *market share* minimum sebesar 24,43% pada bulan November tahun 2011 dan *market share* maksimum sebesar 41,95% pada bulan November tahun 2008. Nilai *market share* Toyota pada bulan November 2011 turun drastis dibanding bulan lain dimana *market share* Toyota bulan lain pada periode tahun tersebut selalu diatas angka 30% hal ini dikarenakan penjualan mobil Toyota yang turun akibat dampak dari banjir di negara Thailand yang juga turut berdampak pada penjualan mobil Toyota di Indonesia. Selanjutnya Daihatsu dengan rata-rata *market share* setiap bulannya 15,41%, *market share* dengan *market share* minimum sebesar 10,39% pada bulan Maret tahun 2008 dan *Market Share* maksimum sebesar 21,28% pada bulan Desember tahun 2016. Selanjutnya Mitsubishi dengan rata-rata *market share* setiap bulannya 12,7%, *market share* dengan *market share* minimum sebesar 7,98% pada bulan Mei tahun 2016 dan *market share* maksimum sebesar 16,67% pada bulan November tahun 2011. Selanjutnya Suzuki dengan rata-rata *Market Share* setiap bulannya 11,15% dengan *market share* minimum sebesar 7,26% pada bulan Agustus tahun 2016 dan *market share* maksimum sebesar 15,13% pada bulan Juli tahun 2013. Terakhir *market share*

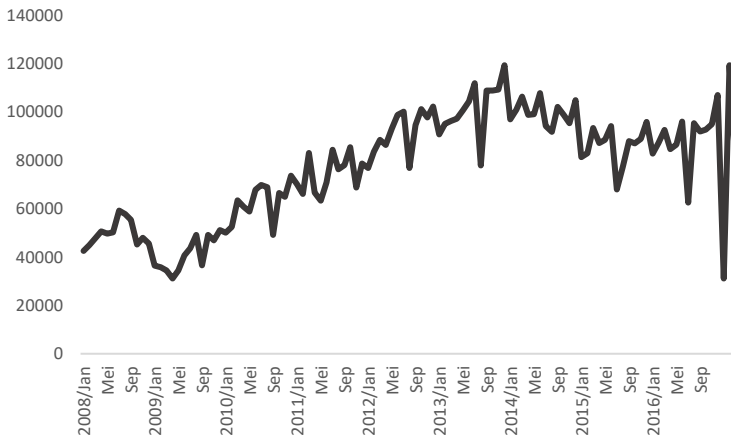
Honda dengan rata-rata *market share* setiap bulannya 9,95% dengan *market share* minimum sebesar 2,17% pada bulan Februari tahun 2012 dan *market share* maksimum sebesar 20,70% pada bulan Maret tahun 2016. Posisi *market share* terus berubah seiring dengan kondisi penjualan mobil dari merek tersebut, berikut merupakan grafik perkembangan penjualan mobil pada tahun 2008 hingga 2011



Gambar 4.2 Perkembangan Penjualan Daihatsu dan 4 Kompetitornya

Grafik perkembangan penjualan mobil Daihatsu dan 4 Kompetitornya di Indonesia periode 2008 hingga 2011 yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 memiliki pola yang sama dengan grafik perkembangan *market share*. Posisi penjualan mobil merek Toyota berada diatas penjualan mobil merek Daihatsu, Honda, Mitsubishi dan Suzuki. Pada grafik penjualan mobil Toyota terlihat jelas, bahwa penjualan menurun pada bulan-bulan tertentu yang mengindikasikan terdapat pola variasi kalender. Pola penjualan saat Idul Fitri terlihat naik pada bulan sebelum Hari Raya terjadi, saat Hari Raya penjualan cenderung turun dan bulan setelah Hari Raya penjualan kembali naik. Pola penjualan tersebut juga terlihat pada mobil merek Daihatsu, Honda, Mitsubishi dan Suzuki namun

tidak terlalu jelas dalam Gambar 4.2 karena penjualan mobil merek Toyota yang jauh diatas keempat kompetitornya. Penjualan mobil Honda terlihat berada dibawah keempat komoetitornya namun saat tahun 2014 mulai bersaing dan menunjukkan grafik peningkatan hal ini dikarenakan munculnya produk baru dari Honda. Perkembangan penjualan mobil kelima merek tersebut pada tahun 2008 terlihat turun, untuk mengetahui kejadian penjualan mobil di Indonesia secara umum dapat dilihat melalui perkembangan total market penjualan mobil di Indonesia pada periode yang sama sebagai berikut.



Gambar 4.3 Perkembangan Total Market

Perkembangan total market penjualan mobil di Indonesia yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 terlihat pada tahun 2008 total market turun karena angka inflasi di Indonesia mulai bulan Mei hingga Desember 2008 berada diatas 10% akibat naiknya harga BBM, kondisi ini membuat target penjualan mobil nasional diturunkan. Puncak inflasi tertinggi tahun 2008 terjadi pada bulan September dimana angka inflasi mencapai 12,14% sehingga penjualan mobil di Indonesia bulan berikutnya yaitu Oktober mulai turun hingga bulan Mei 2009, pada bulan Juni 2009 penjualan mobil kembali

naik. Kenaikan harga BBM juga terjadi pada tahun 2012 namun hal tersebut tidak berimbas pada total market penjualan mobil dikarenakan angka inflasi masih aman berada di angka 4%. Pada tahun 2014 penjualan mobil kembali turun dikarenakan efek pemilu presiden pada bulan Juli 2014 dan naiknya harga BBM pada bulan November 2014, dalam kondisi tersebut penjualan mobil dari kelima merek jatuh hanya penjualan mobil merek Daihatsu dan Honda tetap bertahan terlihat pada Gambar 4.2, hal ini dikarenakan merek mobil Daihatsu yang dikenal irit oleh masyarakat sehingga penjualan mobil Daihatsu meningkat akibat naiknya BBM pada tahun tersebut dan penjualan mobil merek Honda yang naik dikarenakan diawal tahun 2014 Honda mengeluarkan produk baru. Penjualan mobil merek Honda sejak adanya produk baru terus meningkat tajam hingga menggeser penjualan mobil merek Daihatsu, Mitsubishi dan Suzuki. Berikut merupakan statistika deskriptif penjualan mobil Daihatsu dan keempat kompetitornya pada periode 2008 hingga 2016.

Tabel 4.2 Deskriptif Data Penjualan Mobil Setiap Merek (Unit)

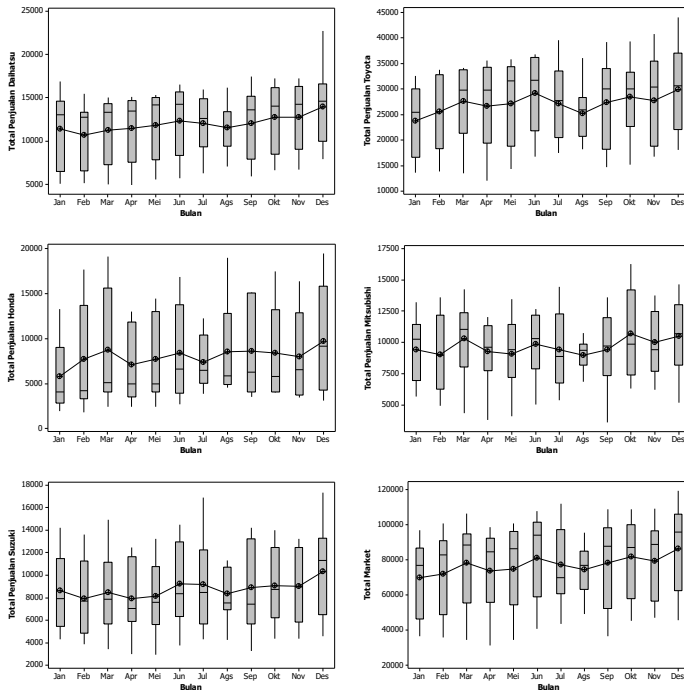
Merek	Rata-rata	St. Dev	Minimum	Maksimum
Daihatsu	11.972	3.811	4.888	22.733
Toyota	27.142	7.624	11.983	44.029
Honda	7.980	4.876	1.808	19.453
Mitsubishi	9.666	2.763	3.603	16.256
Suzuki	8.763	3.435	2.896	17.339
Total Market	77.203	22.223	31.081	119.194

Sesuai dengan *market share* penjualannya, pada Tabel 4.2 penjualan mobil merek Toyota berada di angka tertinggi dibandingkan dengan Daihatsu, Honda, Mitsubishi dan Suzuki, rata-rata penjualan mobil setiap bulannya 27.142 unit dengan minimum penjualan terjadi pada bulan April 2009 sebesar 11.983 unit dan maksimum penjualan terjadi pada bulan Desember 2015 sebesar 44.029 unit. Selanjutnya posisi kedua penjualan dipegang

oleh mobil merek Daihatsu, rata-rata penjualan mobil setiap bulannya 11.972 unit dengan minimum penjualan terjadi pada bulan April 2009 sebesar 4.888 unit dan maksimum penjualan terjadi pada bulan Desember 2016 sebesar 22.733 unit. Posisi penjualan mobil kedua dipegang oleh mobil merek Mitsubishi, rata-rata penjualan mobil setiap bulannya 9.666 unit dengan minimum penjualan terjadi pada bulan September 2009 sebesar 3.603 unit dan maksimum penjualan terjadi pada bulan Oktober 2013 sebesar 16.256 unit. Posisi penjualan mobil keempat dipegang oleh merek Suzuki, rata-rata penjualan mobil setiap bulannya 8.763 unit dengan minimum penjualan terjadi pada bulan Mei 2009 sebesar 2.896 unit dan maksimum penjualan terjadi pada bulan Desember 2013 sebesar 17.339 unit. Posisi penjualan mobil kelima dipegang oleh mobil merek Honda, rata-rata penjualan mobil setiap bulannya 7.890 unit dengan minimum penjualan terjadi pada bulan Februari 2012 sebesar 1.808 unit dan maksimum penjualan terjadi pada bulan Desember 2016 sebesar 19.453 unit.

Kondisi total market penjualan mobil di Indonesia rata-rata penjualan mobil setiap bulan sebesar 77.203 unit sedangkan total rata-rata penjualan mobil dari kelima merek tersebut sebesar 65.522, angka tersebut mencapai 85% dari rata-rata total market, sehingga 85% total market penjualan mobil di Indonesia dikuasai oleh mobil merek Daihatsu, Toyota, Honda, Mitsubishi dan Suzuki. Total market penjualan mobil terendah terjadi pada bulan April 2009 sebesar 31.081 sedangkan penjualan mobil tertinggi terjadi pada bulan Desember 2013. Penjualan mobil dari merek Toyota dan Daihatsu terendah juga terjadi pada bulan April 2009, sedangkan penjualan mobil terendah Mitsubishi dan Suzuki terjadi pada tahun 2009 walaupun di bulan yang berbeda, sehingga efek inflasi pada tahun 2008 sangat berpengaruh terhadap total market penjualan mobil di Indonesia. Total penjualan mobil tertinggi merek Toyota, Daihatsu, Suzuki dan Honda terjadi pada bulan Desember di tahun yang berbeda dimana total market penjualan mobil di Indonesia tertinggi juga berada pada bulan Desember, hal ini disebabkan karena banyak diskon atau promo yang ditawarkan

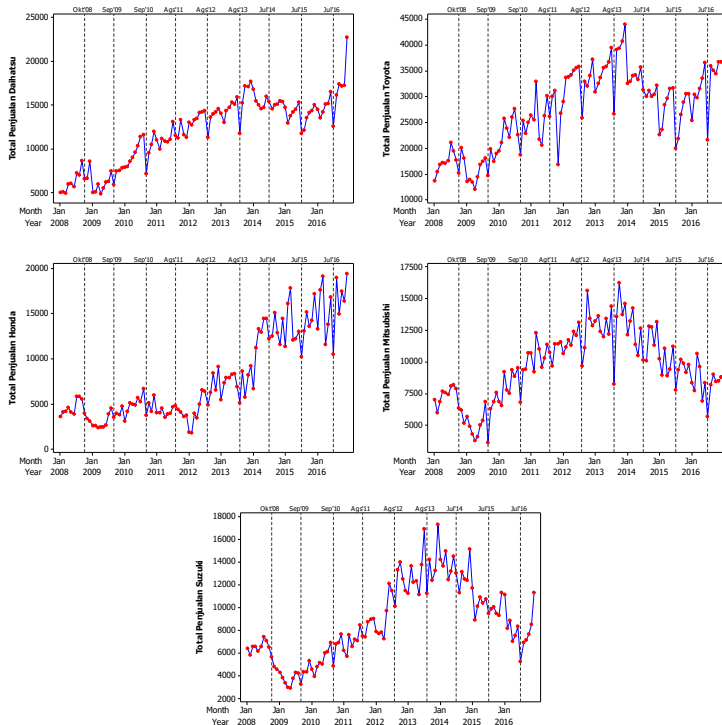
untuk menjual produk di akhir tahun. Berikut merupakan karakteristik penjualan mobil setiap bulannya.



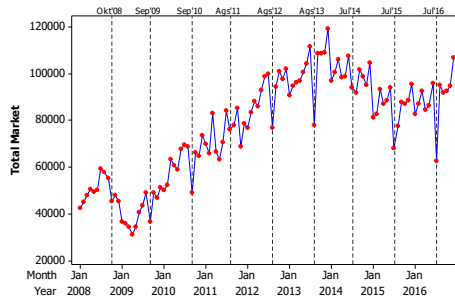
Gambar 4.4 Rata-rata Total Penjualan Daihatsu dan Merek Kompetitor Beserta Total Market

Berdasarkan Gambar 4.4 total penjualan mobil merek Toyota dan Honda terendah pada bulan Januari, total penjualan mobil merek Mitsubishi dan Suzuki terendah dibulan Agustus sedangkan total penjualan mobil merek Daihatsu terendah dibulan Februari. Secara keseluruhan yang dapat dilihat pada *box-plot* Total Market penjualan mobil terendah cenderung rendah dibulan januari dan tertinggi diakhir bulan (November dan Desember). Penjualan mobil cenderung turun saat pertengahan tahun, hal ini disebabkan saat bulan-bulan mendekati hari raya Idul Fitri penjualan akan cenderung naik dan saat hari raya Idul Fitri penjualan cenderung

turun. Penjualan akan naik kembali setelah hari raya Idul Fitri, berikut merupakan *time series plot* penjualan mobil Daihatsu dan kompetitornya beserta *total market* saat terjadi hari raya Idul Fitri.



Gambar 4.5 *Time Series Plot* Total Penjualan Setiap Merek

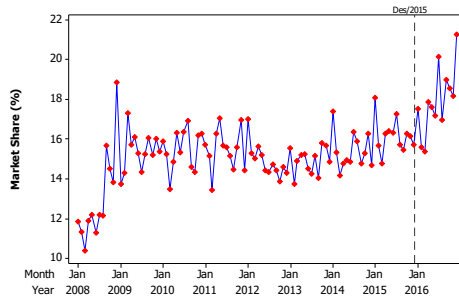


Gambar 4.6 *Time Series Plot Total Market*

Berdasarkan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 terlihat bahwa penjualan mobil saat hari raya Idul Fitri yang ditunjukkan oleh garis vertikal pada setiap plot cenderung turun, namun terdapat beberapa kondisi yang membuat karakteristik penjualan saat hari raya Idul Fitri tidak terlalu menonjol seperti pada tahun 2008 saat terjadinya inflasi, dimana penjualan mobil Honda, Mitsubishi dan Suzuki cenderung terus menurun. Penjualan mobil Honda tahun 2011 juga cenderung menurun sejak pertengahan tahun tepatnya mulai bulan April 2011 karena setelah gempa di Jepang pada bulan Maret 2011 mengakibatkan pasokan komponen belum stabil.

4.1.1 Peramalan *Market Share* Daihatsu

Tahapan awal dalam melakukan peramalan *market share* Daihatsu adalah pemeriksaan asumsi stasioneritas dalam mean dan varians, dimana kedua asumsi ini harus dipenuhi untuk dapat dilakukan peramalan menggunakan ARIMA. Pengecekan asumsi dapat dilakukan secara visual sebagai berikut:



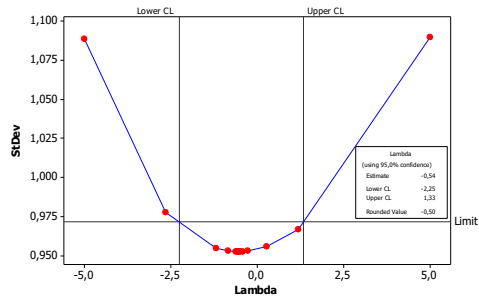
Gambar 4.7 Time Series Plot Market Share Daihatsu

Pada Gambar 4.7 ditunjukkan data *in sample* dan *out sample* yang dipisahkan oleh garis vertikal. Pola pada time series plot tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan *market share* Daihatsu sudah stasioner dalam mean karena tidak terjadi kenaikan signifikan disekitar rata-rata. Pernyataan ini dapat didukung melalui hasil pengujian stasioner terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) dengan hipotesis sebagai berikut

H_0 : Data tidak stasioner

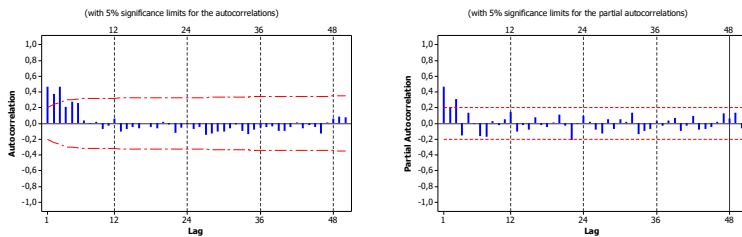
H_1 : Data Stasioner

diperoleh *P-Value* 0,0005 kurang dari 0,05 sehingga diputuskan tolak H_0 dan disimpulkan bahwa data *market share* Daihatsu sudah stasioner dalam mean. Selanjutnya untuk menunjukkan bahwa *market share* Daihatsu sudah stasioner dalam varians dapat ditunjukkan melalui transformasi *Box-Cox* pada Gambar 4.8 nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga *market share* Daihatsu sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.8 Hasil Transformasi *Box-Cox Market Share Daihatsu*

Setelah asumsi stasioner dalam mean dan varians dipenuhi selanjutnya dibentuk plot *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)* untuk dapat menentukan model ARIMA dugaan *market share Daihatsu*.



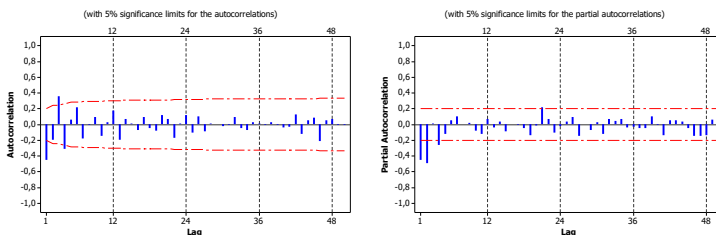
Gambar 4.9 Plot ACF dan PACF *Market Share Daihatsu*

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 4.9, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1,2 dan 3. Sedangkan plot PACF pada lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 3. Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk *Market Share Daihatsu* adalah ARMA ([1,3],0,3) dan ARMA ([3],0,3). Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.3 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Daihatsu

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
([1,3],0,3)	θ_0	14,79	<0,0001
	ϕ_1	0,96	<,0001
	ϕ_3	-0,17	0,3743
	θ_1	0,59	0,0061
	θ_2	0,23	0,0838
	θ_3	-0,46	0,0037
([3],0,3)	θ_0	11,59	<0,0001
	ϕ_3	1,00	<0,0001
	θ_1	-0,27	0,0130
	θ_2	-0,34	<0,0001
	θ_3	0,61	<0,0001

Berdasarkan uji signifikansi parameter kedua model ARIMA dugaan pada Tabel 4.3 menunjukkan model ARIMA ([1,3],0,3) terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan karena *P-Value* lebih dari 0,05 dan seluruh parameter dari model ARIMA ([3],0,3) signifikan (*P-Value* kurang dari 0,05) sehingga diputuskan tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa parameter signifikan. Namun nilai estimasi parameter dari model ARIMA ([3],0,3) sama dengan 1 sehingga hasil pengujian asumsi stasioneritas yang dilakukan tidak sesuai dan data harus dilakukan *differencing*. Berikut merupakan plot ACF dan PACF hasil *differencing*.

**Gambar 4.10** Plot ACF dan PACF Market Share Daihatsu Setelah Differencing

Hasil plot ACF dan PACF pada Gambar 4.10 keduanya *cut off*, untuk ACF *cut off* pada lag ke- 1, 3 dan 4. Sedangkan plot

PACF *cut off* pada lag ke 1, 2 dan 4. Sehingga model dugaan ARIMA adalah ARIMA $([1,2,4],1,0)$ dan ARIMA $([4],1,[1,3])$. Berikut merupakan uji signifikansi parameter model ARIMA.

Tabel 4.4 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Daihatsu Setelah *Differencing*

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
$([1,2,4],1,0)$	ϕ_1	-0,60	<0,0001
	ϕ_2	-0,49	<0,0001
	ϕ_4	-0,18	0,0340
$([4],1,[1,3])$	ϕ_4	-0,30	0,0196
	θ_1	0,75	<0,0001
	θ_3	-0,30	0,0017

Uji signifikansi parameter pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa parameter kedua model sudah signifikan. Setelah parameter signifikan selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* yang terdiri dari pengujian asumsi *white noise* dan distribusi normal untuk residual model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.5 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Daihatsu

Model	Lag	χ^2	P-Value
$([1,2,4],1,0)$	6	3,34	0,3428
	12	8,13	0,5208
	18	10,86	0,7628
	24	20,80	0,4713
$([4],1,[1,3])$	6	2,66	0,4468
	12	6,93	0,6449
	18	9,48	0,8509
	24	18,94	0,5892

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise* yang ditunjukkan oleh P-Value lebih dari 0,05 sehingga gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan residual sudah *white noise*.

Tabel 4.6 Uji Asumsi Distribusi Normal Model *Market Share* Daihatsu

Model	KS	P-Value
([1,2,4],1,0)	0,06	>0,150
([4],1,[1,3])	0,06	>0,150

Uji normalitas residual yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan *P-Value* lebih dari 0,05 sehingga gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan residual berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji signifikansi parameter dan *diagnostic checking*, maka untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan *market share* Daihatsu menggunakan kriteria *Symetric Mean Absolute Percetage Error* (SMAPE) sebagai berikut

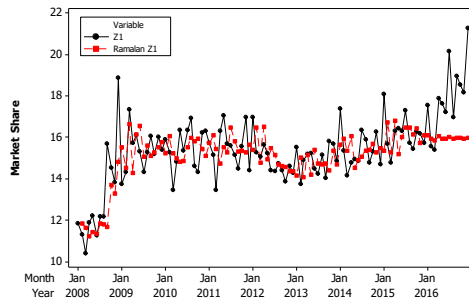
Tabel 4.7 Kriteria Pemilihan Model Terbaik *Market Share* Daihatsu

Model	SMAPE (%)
([1,2,4],1,0)	6,98
([4],1,[1,3])	6,97

Berdasarkan nilai SMAPE terkecil pada Tabel 4.7, maka model terbaik untuk peramalan *market share* Daihatsu adalah ARIMA ([4],1,[1,3]) dengan nilai SMAPE sebesar 6,97%. Sehingga persamaan dari model peramalan *market share* Daihatsu sebagai berikut

$$Z_{1,t} = Z_{1,t-1} - 0,3Z_{1,t-4} + 0,3Z_{1,t-5} + a_{1,t} - 0,75a_{1,t-1} + 0,34a_{1,t-3}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan *market share* Daihatsu untuk tahun 2016 sebagai berikut

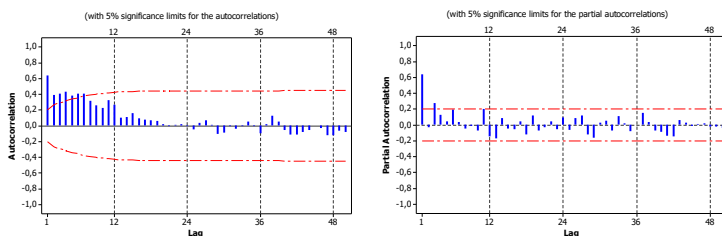


Gambar 4.11 Hasil Ramalan *Market Share* Daihatsu 2016

Hasil ramalan yang ditunjukkan pada Gambar 4.11, menunjukkan bahwa data ramalan yang diperoleh tidak mampu menangkap hasil tren naik yang terjadi pada pertengahan bulan Agustus 2016 karena terdapat produk baru.

4.1.2 Peramalan *Market Share* Toyota

Hasil pengujian stasioneritas terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,0004 kurang dari 0,01 sehingga data *market share* Toyota sudah stasioner dalam mean. Selanjutnya hasil transformasi *Box-Cox* menunjukkan bahwa nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga *Market Share* Toyota sudah stasioner dalam varians. Berikut merupakan plot ACF dan PACF yang terbentuk.



Gambar 4.12 Plot ACF dan PACF *Market Share* Toyota

Plot PACF pada Gambar 4.12, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 3. Karena pada plot ACF terjadi turun cepat atau *dies down* sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk *market share* Toyota adalah AR ([3],0,1) dan AR (0,0,1). Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut.

Tabel 4.8 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Toyota

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
([3],0,1)	θ_0	35,28	<0,0001
	ϕ_3	0,24	<0,0001
	θ_3	-0,51	0,0216
(0,0,1)	θ_0	35,33	<0,0001
	θ_1	-0,59	<0,0001

Uji signifikansi parameter kedua model ARIMA dugaan pada Tabel 4.8 signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut.

Tabel 4.9 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Toyota

Model	Lag	χ^2	P-Value
([3],0,1)	6	18,25	0,0011
	12	35,84	<0,0001
	18	38,61	0,0012
	24	39,71	0,0117
(0,0,1)	6	38,67	<0,0001
	12	67,19	<0,0001
	18	71,95	<0,0001
	24	73,01	<0,0001

Uji asumsi white noise pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa kedua model tidak memenuhi asumsi *white noise*.

Tabel 4.10 Uji Asumsi Distribusi Normal Model *Market Share* Toyota

Model	KS	P-Value
([3],0,1)	0,06	>0,15
(0,0,1)	0,07	>0,15

Uji normalitas residual menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal, untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan *market share* Toyota menggunakan kriteria *Symetric Mean Absolute Percetage Error* (SMAPE) sebagai berikut.

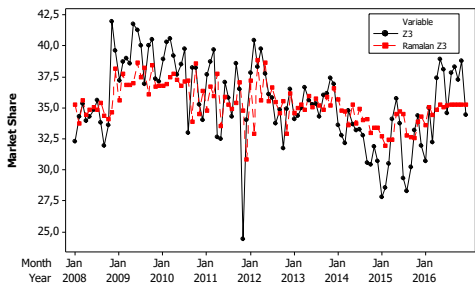
Tabel 4.11 Kriteria Pemilihan Model Terbaik *Market Share* Daihatsu

Model	SMAPE (%)
([3],0,1)	6,31
(0,0,1)	6,36

Berdasarkan nilai SMAPE terkecil pada Tabel 4.11, maka model terbaik untuk peramalan *market share* Toyota adalah ARIMA ([3],0,1). Sehingga persamaan dari model peramalan *market share* Toyota sebagai berikut.

$$Z_{3,t} = 35,29 + 0,25Z_{3,t-3} + a_{3,t} + 0,5a_{3,t-1}$$

Berikut hasil peramalan *market share* Toyota untuk tahun 2016.

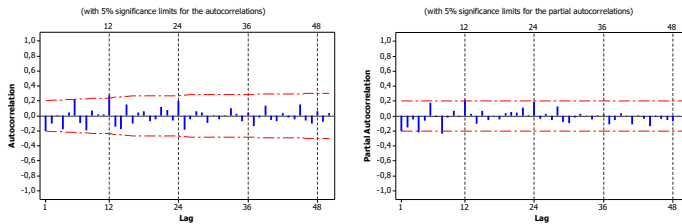


Gambar 4.13 Hasil Ramalan *Market Share* Toyota 2016

Hasil ramalan yang ditunjukkan Gambar 4.13, data ramalan *market share* Toyota juga tidak mampu menangkap pola data kenaikan pada data *out sample* karena pada tahun 2016 terdapat peluncuran produk baru dan *improvement* beberapa produk sehingga pertumbuhan penjualan mobil dari beberapa segmen meningkat.

4.1.3 Peramalan *Market Share* Honda

Pertumbuhan *market share* Honda belum stasioner karena terjadi kenaikan signifikan pada tahun 2014 karena munculnya produk baru dari merek Honda yang membuat rata-rata penjualan naik signifikan setelah tahun 2014. Hasil pengujian stasioner terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,909 sehingga harus dilakukan *differencing*. Hasil transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *rounded value* 0,5 sehingga data harus dilakukan transformasi menggunakan adalah akar.



Gambar 4.14 Plot ACF dan PACF *Market Share* Honda Hasil *Differencing*

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 4.14, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 4, 8 dan 12. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Moving Average* (MA). Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 12. Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk *market share* Honda adalah ARIMA (1,1,[4])(0,0,1)¹², dan ARIMA (1,1,[8])(0,0,1)¹². Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut.

Tabel 4.12 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Honda

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(1,1,[4])(0,0,1) ¹²	ϕ_1	-0,22	0,03
	θ_4	0,23	0,02
	θ_1	-0,25	0,03

Tabel 4.12 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Honda (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,1,[8])(0,0,1) ¹²	ϕ_1	-0,23	0,02
	θ_8	-0,27	0,04
	θ_1	0,21	0,02

Uji signifikansi parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.12 menunjukkan seluruh parameter dari kedua model signifikan. Selanjutnya hasil *diagnostic checking* sebagai berikut.

Tabel 4.13 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Honda

Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,1,[4])(0,0,1) ¹²	6	5,87	0,11
	12	11,90	0,21
	18	19,07	0,21
	24	27,62	0,15
(1,1,[8])(0,0,1) ¹²	6	6,32	0,09
	12	8,9	0,44
	18	13,34	0,57
	24	19,75	0,53

Uji asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.13 menunjukkan seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4.14 Uji Asumsi Distribusi Normal Model *Market Share* Honda

Model	KS	P-Value
(1,1,[4])(0,0,1) ¹²	0,06	>0,15
(1,1,[8])(0,0,1) ¹²	0,078	>0,15

Residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan pada Tabel 4.14, untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan *market share* Honda menggunakan kriteria pemilihan model terbaik.

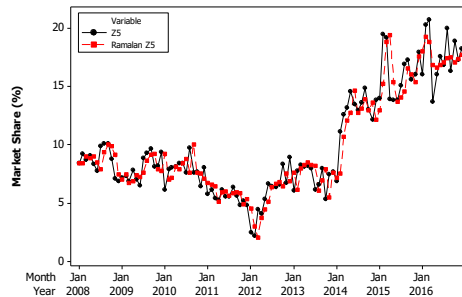
Tabel 4.15 Kriteria Pemilihan Model Terbaik *Market Share* Honda

Model	SMAPE (%)
$(1,1,[4])(0,0,1)^{12}$	7,48
$(1,1,[8])(0,0,1)^{12}$	7,47

Berdasarkan nilai SMAPE terkecil pada Tabel 4.15, maka model terbaik untuk peramalan *market share* Honda adalah ARIMA $(1,1,[8])(0,0,1)^{12}$ dengan nilai SMAPE sebesar 7,47%. Persamaan dari model peramalan *Market Share* Honda sebagai berikut.

$$\sqrt{Z_{5,t}} = (1 - 0,23)\sqrt{Z_{5,t-1}} - 0,23\sqrt{Z_{5,t-1}} + a_{5,t} + 0,27a_{5,t-8} - 0,21a_{5,t-12} + 0,06a_{5,t-20}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan *Market Share* Honda untuk tahun 2016 sebagai berikut.

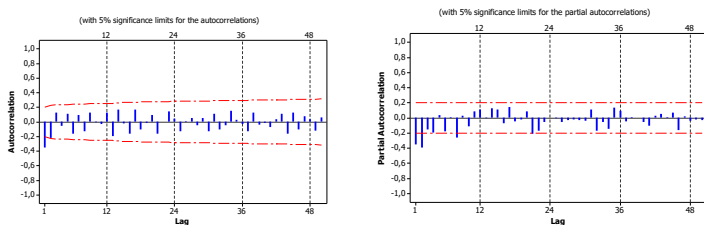
**Gambar 4.15** Hasil Ramalan *Market Share* Honda 2016

Hasil ramalan *market share* Honda yang ditunjukkan pada Gambar 4.15 menunjukkan hasil ramalan tidak mampu menangkap pola tren naik yang terjadi pada tahun 2016 karena penjualan mobil Honda untuk tahun 2016 naik signifikan sebesar 25,18% dibanding tahun 2015 dan terdapat *improvement* produk .

4.1.4 Peramalan *Market Share* Mitsubishi

Hasil pengujian stasioner terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) sebagai diperoleh *P-Value* sebesar 0,323 sehingga data tidak stasioner dalam *mean* dan

dilakukan *differencing*. Hasil transformasi *Box-* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga *market share* Mitsubishi sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.16 Plot ACF dan PACF *Market Share* Mitsubishi Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.16, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 2. Sedangkan plot PACF lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 2 dan 8. Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk *market share* Mitsubishi adalah ARIMA (1,1,2) dan ARIMA (0,1,1). Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter sebagai berikut

Tabel 4.16 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Mitsubishi

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,1,2)	ϕ_1	-0,71	<0,0001
	θ_1	-0,20	0,0410
	θ_2	0,68	<0,0001
(0,1,1)	θ_1	0,69	<0,0001

Uji signifikansi parameter menunjukkan parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.16 signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.17 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Mitsubishi

Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,1,2)	6	1,03	0,79
	12	7,06	0,63
	18	12,17	0,66
	24	18,23	0,63

Tabel 4.17 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Mitsubishi (Lanjutan)

Model	Lag	χ^2	P-Value
(0,1,1)	6	4,77	0,45
	12	11,04	0,44
	18	16,45	0,49
	24	24,44	0,38

Uji asumsi *white noise* pada Tabel 4.17 menunjukkan model telah memenuhi asumsi. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov* sebagai berikut

Tabel 4.18 Uji Asumsi Distribusi Normal Model *Market Share* Mitsubishi

Model	KS	P-Value
(1,1,2)	0,06	>0,15
(0,1,1)	0,06	>0,15

Berdasarkan Tabel 4.18 menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal. Selanjutnya untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan *market share* Mitsubishi menggunakan kriteria pemilihan model terbaik sebagai berikut

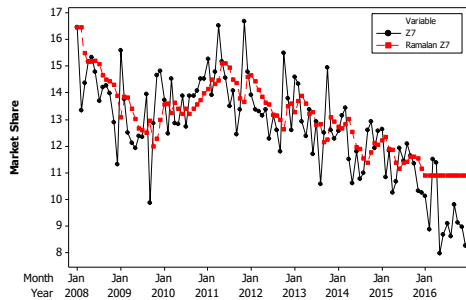
Tabel 4.19 Kriteria Pemilihan Model Terbaik *Market Share* Mitsubishi

Model	SMAPE (%)
(1,1,2)	17,55
(0,1,1)	17,17

Nilai SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.19, maka model terbaik untuk peramalan *market share* Mitsubishi adalah ARIMA (0,1,1) dengan nilai SMAPE sebesar 17,17%. Sehingga persamaan dari model peramalan *market share* Mitsubishi sebagai berikut

$$Z_{7,t} = Z_{7,t-1} + a_{7,t} - 0,69a_{7,t-1}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan *market share* Mitsubishi untuk tahun 2016 sebagai berikut

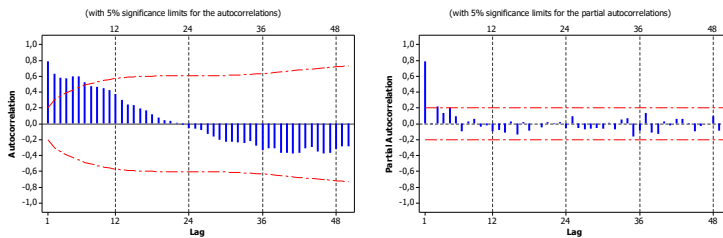


Gambar 4.17 Hasil Ramalan *Market Share* Mitsubishi 2016

Hasil ramalan *market share* Mitsubishi yang ditunjukkan Gambar 4.17, data ramalan tidak mampu menangkap pola tren menurun pada data *out sample* karena pada tahun 2016 terdapat mobil dikelas mobil murah ramah lingkungan dimana mobil dikelas tersebut tidak diproduksi Mitsubishi.

4.1.5 Peramalan *Market Share* Suzuki

Hasil pengujian stasioneritas terhadap *mean* menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) menunjukkan data sudah stasioner dalam *mean* (*P-Value* 0,0131 kurang dari 0,05). Hasil transformasi *Box-Cox* diperoleh nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1, sehingga *market share* Suzuki belum stasioner dalam varians dan harus dilakukan transformasi sesuai dengan nilai rounded value (λ) sebesar 0,00 sehingga transformasi yang digunakan adalah \ln .



Gambar 4.18 Plot ACF dan PACF *Market Share* Suzuki Hasil Transformasi

Plot PACF pada Gambar 4.18, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, sedangkan plot ACF menunjukkan pola *dies down*. Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk *market share* Suzuki adalah AR (1,0,0) dan MA (0,0,1). Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.20 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan *Market Share* Suzuki

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,0,0)	θ_0	2,49	<0,0001
	ϕ_1	0,84	<0,0001
(0,0,1)	θ_0	2,42	<0,0001
	θ_1	-0,71	<0,0001

Hasil uji signifikansi parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.20 menunjukkan parameter model signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

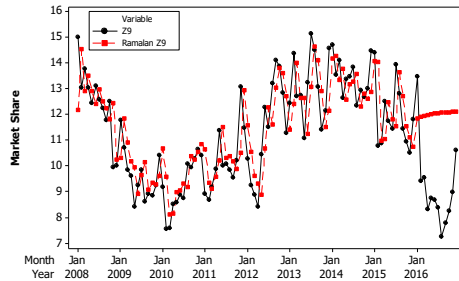
Tabel 4.21 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model *Market Share* Suzuki

Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,0,0)	6	11,71	0,03
	12	14,93	0,18
	18	17,71	0,40
	24	18,95	0,70
(0,0,1)	6	109,13	<0,0001
	12	172,33	<0,0001
	18	193,22	<0,0001
	24	195,14	<0,0001

Uji asumsi *white noise* pada Tabel 4.21 menunjukkan model AR (1,0,0) memenuhi asumsi *white noise*. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov* diperoleh *P-Value* sebesar 0,01 kurang dari 0,05 sehingga residual tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Persamaan dari model peramalan *market share* Suzuki sebagai berikut

$$\ln(Z_{9,t}) = 2,49 + 0,84 \ln(Z_{9,t-1}) + a_{9,t}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan *market share* Suzuki untuk tahun 2016.



Gambar 4.19 Hasil Ramalan *Market Share* Suzuki 2016

Hasil ramalan *market share* Suzuki pada Gambar 4.19 menunjukkan bahwa data ramalan tidak mampu menangkap pola tren menurun pada tahun 2016 karena daya beli dan kemampuan finansial masyarakat menurun yang menyebabkan terjadinya kredit macet.

4.1 Peramalan *Market Share* Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX Dengan Efek Variasi Kalender.

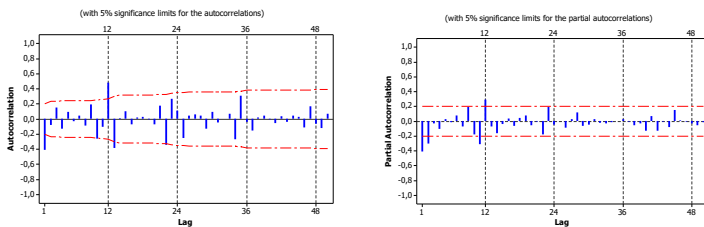
Pada tahap ini akan dilakukan peramalan *market share* dari Daihatsu dan keempat kompetitor secara tidak langsung yaitu melalui peramalan total penjualan dan peramalan total market. Dimana hasil dari ramalan total penjualan setiap merek akan dibagi dengan hasil ramalan total market sehingga diperoleh nilai *market share* dari setiap merek. Peramalan akan dilakukan dengan ARIMA dan ARIMAX yang memperhatikan efek hari raya Idul Fitri dimana diduga berpengaruh terhadap penjualan mobil dari setiap merek.

4.2.1 Peramalan *Market Share* Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMA

Sebelum melakukan peramalan penjualan setiap merek mobil, harus dilakukan peramalan total market penjualan mobil terlebih

dahulu. Hasil dari peramalan total market ini nantinya akan menjadi pembagi hasil peramalan total penjualan setiap merek sehingga diperoleh nilai *market share* hasil peramalan secara tidak langsung sebagai berikut.

Pengecekan asumsi stasioneritas dalam mean dan varians. Hasil pengujian stasioner terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,623 sehingga data harus dilakukan *differencing*. Selanjutnya hasil transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1, sehingga total market belum stasioner dalam varians dan harus dilakukan transformasi sesuai dengan nilai rounded value (λ) sebesar 0,50.



Gambar 4.20 Plot ACF dan PACF Total Market Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.20, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12 dan 13. Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 2, 11 dan 12. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Autoregressive* (AR). Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk Total Market adalah ARIMA (2,1,1)(1,0,0)¹² dan ARIMA (0,1,1)(1,0,0)¹². Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4. 22 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Market

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(2,1,1)(1,0,0) ¹²	\emptyset_1	0,56	<0,0001
	\emptyset_2	0,28	0,0155
	θ_1	0,95	<0,0001
	Φ_1	0,56	<0,0001
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	θ_1	0,37	0,0002
	Θ_1	0,51	<0,0001

Hasil uji signifikansi parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.22 menunjukkan seluruh parameter signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.23 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Market

Model	Lag	χ^2	P-Value
(2,1,1)(1,0,0) ¹²	6	1,42	0,49
	12	7,66	0,46
	18	14,27	0,42
	24	24,04	0,24
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	6	1,48	0,8
	12	9,58	0,47
	18	17,48	0,35
	24	28,25	0,16

Uji asumsi *white noise* pada Tabel 4.23 menunjukkan seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov*.

Tabel 4.24 Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Market

Model	KS	P-Value
(2,1,1)(1,0,0) ¹²	0,08	0,09
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	0,08	0,06

Hasil uji distribusi normal pada Tabel 4.24 menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi distribusi normal. Selanjutnya untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan total market menggunakan kriteria pemilihan model terbaik sebagai berikut

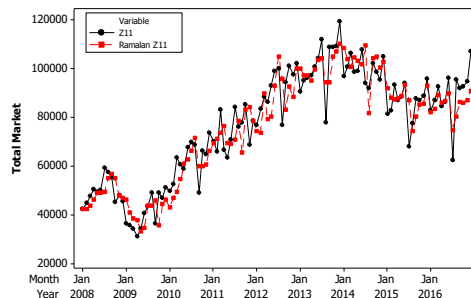
Tabel 4.25 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Market

Model	SMAPE (%)
$(2,1,1)(1,0,0)^{12}$	7,52
$(0,1,1)(1,0,0)^{12}$	8,02

Nilai SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.25, maka model terbaik untuk peramalan total market adalah ARIMA $(2,1,1)(1,0,0)^{12}$ dengan nilai SMAPE sebesar 7,52%. Sehingga persamaan dari model peramalan Total Market sebagai berikut

$$\begin{aligned}\sqrt{Z_{11,t}} = & 1,56\sqrt{Z_{11,t-1}} - 0,28\sqrt{Z_{11,t-2}} + 0,28\sqrt{Z_{11,t-3}} + 0,56\sqrt{Z_{11,t-12}} \\ & - 0,56\sqrt{Z_{11,t-13}} - 0,16\sqrt{Z_{11,t-14}} + a_{11,t} - 0,95a_{11,t-1}\end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan *market share* Total Market untuk tahun 2016 sebagai berikut



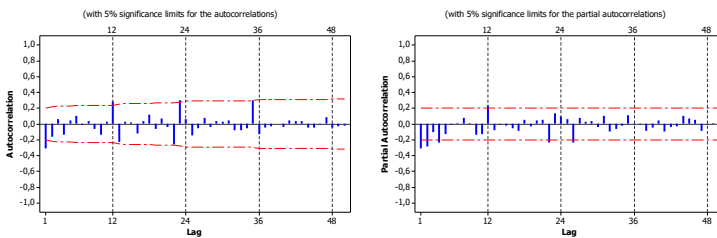
Gambar 4.21 Hasil Ramalan Total Market 2016

Berdasarkan hasil ramalan yang ditunjukkan Gambar 4.21 menunjukkan data ramalan cukup mampu menangkap pola pada data *out sample* namun kurang mampu menangkap tren naik karena pada tahun 2016 banyak merek mobil yang melakukan

improvement produk serta meluncurkan produk baru sehingga menambah total market penjualan mobil di Indonesia.

4.2.1.1 Peramalan Total Penjualan Daihatsu

Peramalan *market share* Daihatsu secara tidak langsung dilakukan dengan melakukan peramalan total penjualan mobil Daihatsu yang nantinya akan dibagi dengan hasil peramalan total market agar diperoleh hasil *market share* Daihatsu. Pemeriksaan asumsi stasioneritas terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,603 sehingga data harus dilakukan *differencing*. Transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga total penjualan Daihatsu sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.22 Plot ACF dan PACF Total penjualan Daihatsu Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.22, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12, 23 dan 35. Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 2, 4 dan 12. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Autoregressive* (AR). Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk total penjualan Daihatsu adalah $ARIMA(2,1,0)(1,0,0)^{12}$ dan $ARIMA(0,1,1)(1,0,0)^{12}$. Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.26 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Daihatsu

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	ϕ_1	-0,38	0,0002
	ϕ_2	-0,27	0,0079
	Φ_1	0,33	0,0024
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	θ_1	0,52	<0,0001
	Φ_1	0,32	0,0030

Hasil uji signifikansi parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.26 menunjukkan seluruh parameter dari kedua model signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.27 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Daihatsu

Model	Lag	χ^2	P-Value	Keputusan
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	6	5,13	0,1628	<i>White noise</i>
	12	6,97	0,6406	<i>White noise</i>
	18	10,45	0,7903	<i>White noise</i>
	24	20,27	0,5041	<i>White noise</i>
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	6	4,53	0,3391	<i>White noise</i>
	12	6,44	0,7766	<i>White noise</i>
	18	10,30	0,8504	<i>White noise</i>
	24	21,26	0,5045	<i>White noise</i>

Uji asumsi *white noise* pada Tabel 4.27 menunjukkan bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Setelah itu dilakukan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4. 28 Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Daihatsu

Model	KS	P-Value	Keputusan
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	0,12	<0,0100	Tidak Berdistribusi Normal
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	0,12	<0,0100	Tidak Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.28 menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA belum memenuhi asumsi distribusi normal. Untuk

menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan total penjualan Daihatsu menggunakan kriteria pemilihan model terbaik sebagai berikut

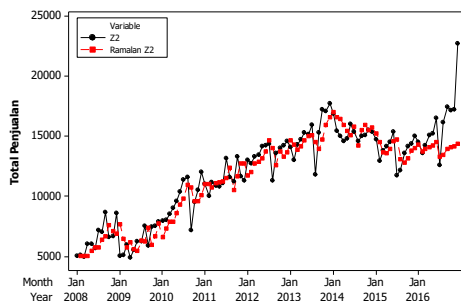
Tabel 4.29 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Daihatsu

Model	SMAPE (%)
$(2,1,0)(1,0,0)^{12}$	12,33
$(0,1,1)(1,0,0)^{12}$	11,68

Berdasarkan nilai SMAPE terkecil pada Tabel 4.29, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Daihatsu adalah ARIMA $(0,1,1)(1,0,0)^{12}$ dengan persamaan sebagai berikut

$$Z_{2,t} = Z_{2,t-1} + 0,32Z_{2,t-12} - 0,32Z_{2,t-13} + a_{2,t} - 0,53a_{2,t-1}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Daihatsu untuk tahun 2016 sebagai berikut



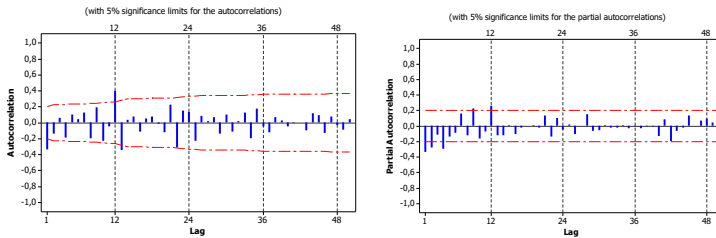
Gambar 4.23 Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016

Berdasarkan hasil ramalan pada Gambar 4.23, data ramalan tidak mampu menangkap pola tren naik yang terjadi mulai bulan Agustus 2016 seperti pada peramalan *market share* Daihatsu.

4.2.1.2 Peramalan Total Penjualan Toyota

Pengujian stasioneritas terhadap *mean* menggunakan ADF diperoleh *P-Value* sebesar 0,538 sehingga data tidak stasioner dalam *mean* dan harus di *differencing*. Transformasi *Box-Cox*

menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga total penjualan Toyota sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.24 Plot ACF dan PACF Total Penjualan Toyota Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.24, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12 dan 13. Sedangkan plot PACF keluar batas (*cut off*) pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Moving Average* (MA). Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 2, 4, 9 dan 12. Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk total penjualan Toyota adalah ARIMA (2,1,1)(0,0,1)¹² dan ARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹². Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.30 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Toyota

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(2,1,1)(0,0,1) ¹²	ϕ_1	0,28	0,1400
	ϕ_2	-0,05	0,6929
	θ_1	0,72	<,0001
	θ_1	-0,29	0,0071
(0,1,1)(0,0,1) ¹²	θ_1	0,55	<,0001
	θ_1	-0,28	0,0118

Uji signifikansi parameter model ARIMA dugaan pada Tabel 4.30 menunjukkan parameter model ARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹² signifikan. Sedangkan model ARIMA (2,1,1)(0,0,1)¹² memiliki

parameter yang tidak signifikan. Karena terdapat model ARIMA $(2,1,1)(0,0,1)^{12}$ memiliki parameter yang tidak signifikan maka model ARIMA yang dipilih adalah model yang signifikan yaitu ARIMA $(0,1,1)(0,0,1)^{12}$. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

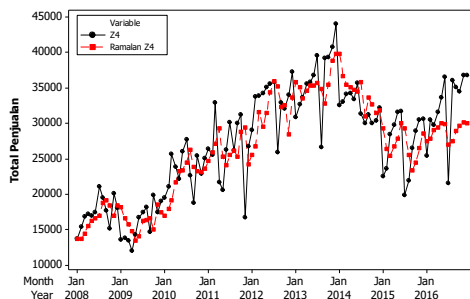
Tabel 4.31 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Toyota

Model	Lag	χ^2	<i>P-Value</i>
$(0,1,1)(0,0,1)^{12}$	6	7,90	0,09
	12	13,80	0,18
	18	22,88	0,11
	24	32,11	0,07

Berdasarkan Tabel 4.31 diketahui bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Selanjutnya uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov* diperoleh *P-Value* sebesar 0,0116 kurang dari 0,05 sehingga residual tidak berdistribusi normal. Persamaan dari model peramalan total penjualan Toyota sebagai berikut

$$Z_{4,t} = Z_{4,t-1} + a_{4,t} - 0,55a_{4,t-1} + 0,28a_{4,t-12} - 0,15a_{4,t-13}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Toyota untuk tahun 2016 sebagai berikut

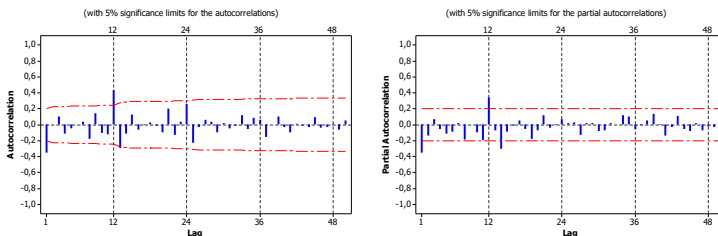


Gambar 4.25 Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016

Hasil ramalan pada Gambar 4.25 menunjukkan bahwa data ramalan tidak dapat menangkap pola kenaikan pada tahun 2016.

4.2.1.3 Peramalan Total Penjualan Honda

Pertumbuhan total penjualan Honda belum stasioner karena terjadi kenaikan signifikan saat merek Honda mengeluarkan produk baru pada tahun 2014 sehingga menyebabkan data tidak stasioner. Hasil pengujian stasioner terhadap mean menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) sebagai berikut diperoleh *P-Value* sebesar 0,4381 sehingga data tidak stasioner dalam *mean*. Hasil transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1 dan dilakukan transformasi sesuai dengan nilai *rounded value* (λ) sebesar 0,00 dan transformasi yang digunakan adalah *ln*.



Gambar 4.26 Plot ACF dan PACF Total penjualan Honda Hasil *Differencing*

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 4.26, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12 dan 13. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Moving Average* (MA). Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12, dan 14. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Autoregressive* (AR). Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk total penjualan Honda adalah ARIMA (0,1,1)(1,0,0)¹² dan ARIMA (1,1,0)(1,0,0)¹². Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.32 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Honda

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	θ_1	0,25	0,0137
	Φ_1	0,42	<0,0001
(1,1,0)(1,0,0) ¹²	\emptyset_1	-0,29	0,0037
	Φ_1	0,44	<0,0001

Uji signifikansi parameter kedua model ARIMA pada Tabel 4.32 menunjukkan seluruh parameter signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.33 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Honda

Model	Lag	χ^2	P-Value
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	6	3,46	0,48
	12	7,99	0,62
	18	17,56	0,35
	24	24,29	0,33
(1,1,0)(1,0,0) ¹²	6	2,53	0,63
	12	6,50	0,77
	18	16,84	0,39
	24	23,74	0,36

Hasil uji asumsi *white noise* pada Tabel 4.33 menunjukkan bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4.34 Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Honda

Model	KS	P-Value
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	0,052	>0,15
(1,1,0)(1,0,0) ¹²	0,048	>0,15

Residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan pada Tabel 4.34. Selanjutnya untuk menentukan model ARIMA terbaik dalam peramalan total

penjualan Honda menggunakan kriteria *Symetric Mean Absolute Percetage Error* (SMAPE) sebagai berikut

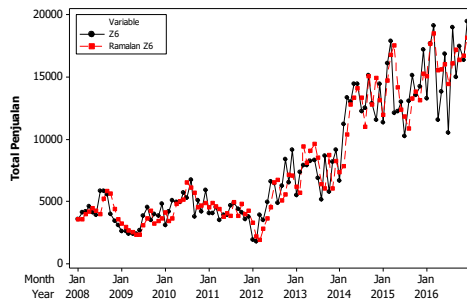
Tabel 4.35 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Honda

Model	SMAPE (%)
$(0,1,1)(1,0,0)^{12}$	11,82
$(1,1,0)(1,0,0)^{12}$	11,68

Berdasarkan kriteria SMAPE terkecil pada Tabel 4.35, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Honda adalah ARIMA $(0,1,1)(1,0,0)^{12}$ dengan persamaan sebagai berikut

$$\ln(Z_{6,t}) = \ln(Z_{6,t-1}) + 0,42 \ln(Z_{6,t-12}) - 0,225 \ln(Z_{6,t-13}) + a_{6,t} - 0,25a_{6,t-1}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Honda untuk tahun 2016 sebagai berikut



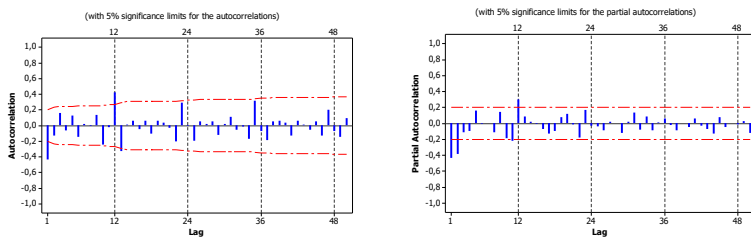
Gambar 4.27 Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016

Hasil peramalan total penjualan Honda pada Gambar 4.27 menunjukkan bahwa data ramalan mampu menangkap pola tren kenaikan penjualan namun tidak dapat menangkap fluktuatif total penjualan Honda.

4.2.1.4 Peramalan Total Penjualan Mitsubishi

Hasil pengujian menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,921 sehingga data harus di *differencing*. Selanjutnya hasil transformasi *Box-Cox*

menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1, dan transformasi yang digunakan adalah \ln .



Gambar 4. 28 Plot ACF dan PACF Total penjualan Mitsubishi Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.28, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 12 dan 13. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Moving Average* (MA). Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1, 2, 11, dan 12. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 menunjukkan pola *dies down*, sehingga diduga model musiman multiplikatif pada model *Autoregressive* (AR). Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk total penjualan Mitsubishi adalah ARIMA $(2,1,0)(1,0,0)^{12}$ dan ARIMA $(2,1,0)(0,0,1)^{12}$. Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4. 36 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Mitsubishi

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
$(2,1,0)(1,0,0)^{12}$	ϕ_1	-0,57	<0,0001
	ϕ_2	-0,31	0,0022
	Φ_1	0,43	<0,0001
$(2,1,0)(0,0,1)^{12}$	ϕ_1	-0,55	<0,0001
	ϕ_2	-0,30	0,0030
	θ_1	-0,45	<0,0001

Uji signifikansi parameter kedua model ARIMA dugaan pada Tabel 4.36 menunjukkan seluruh parameter signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.37 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Mitsubishi

Model	Lag	χ^2	<i>P-Value</i>
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	6	5,27	0,15
	12	9,47	0,39
	18	11,76	0,69
	24	17,59	0,67
(2,1,0)(0,0,1) ¹²	6	4,86	0,18
	12	8,92	0,44
	18	12,47	0,64
	24	19,99	0,52

Berdasarkan Tabel 4.37 menunjukkan bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4.38 Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Mitsubishi

Model	KS	<i>P-Value</i>
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	0,09	0,05
(2,1,0)(0,0,1) ¹²	0,08	0,06

Residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan pada Tabel 4.38. Untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan total penjualan Mitsubishi sebagai berikut

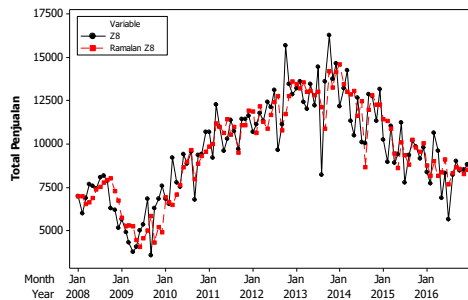
Tabel 4.39 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Mitsubishi

Model	SMAPE (%)
(2,1,0)(1,0,0) ¹²	9,49
(2,1,0)(0,0,1) ¹²	11,27

Kriteria SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.39, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Mitsubishi adalah ARIMA (2,1,0)(1,0,0)¹² dengan persamaan sebagai berikut

$$Z_{8,t} = 0,43Z_{8,t} - 0,86Z_{8,t-2} + 0,31Z_{8,t-4} + 0,43Z_{8,t-12} \\ + 0,67Z_{8,t-13} + 0,37Z_{8,t-14} + 0,13Z_{8,t-16} + a_{8,t}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Mitsubishi untuk tahun 2016 sebagai berikut

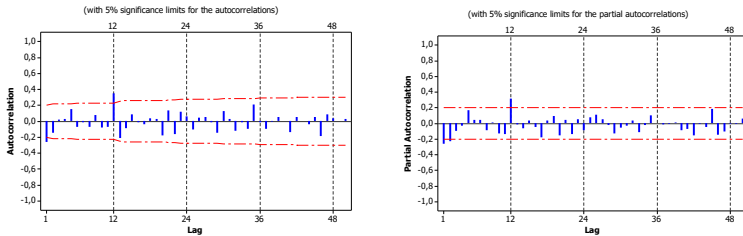


Gambar 4.29 Hasil Ramalan Total Penjualan Mitsubishi 2016

Hasil peramalan total penjualan Mitsubishi pada Gambar 4.29 menunjukkan bahwa data ramalan cukup mampu menangkap pola penurunan data *out sample*.

4.2.1.5 Peramalan Total Penjualan Suzuki

Pertumbuhan total penjualan Suzuki belum stasioner karena terjadi kenaikan dan penurunan sehingga terdapat pertumbuhan disekitar mean. Hasil pengujian menggunakan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* sebesar 0,7793 sehingga data tidak stasioner dalam *mean*. Selanjutnya transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1 dan transformasi yang digunakan adalah *ln*.



Gambar 4.30 Plot ACF dan PACF Total penjualan Suzuki Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.30, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 12. Sedangkan plot PACF, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 12. Pada lag ke 12, 24, 36 dan 48 plot ACF dan PACF menunjukkan pola *dies down*, Sehingga model ARIMA dugaan yang mungkin untuk total penjualan Suzuki adalah ARIMA (0,1,1)(1,0,0)¹² dan ARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹². Setelah menentukan model dugaan ARIMA selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.40 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total penjualan Suzuki

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	θ_1	0,32	0,0012
	Φ_1	0,35	0,0008
(0,1,1)(0,0,1) ¹²	θ_1	0,32	0,0013
	Θ_1	-0,32	0,0019

Model ARIMA pada Tabel 4.40 seluruh parameter signifikan. Selanjutnya *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.41 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Suzuki

Model	Lag	χ^2	<i>P-Value</i>
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	6	9,38	0,05
	12	11,33	0,33
	18	16,03	0,45
	24	20,41	0,55

Tabel 4.41 Uji Asumsi *White Noise* Residual Model Total Penjualan Suzuki (Lanjutan)

Model	Lag	χ^2	<i>P-Value</i>
(0,1,1)(0,0,1) ¹²	6	8,26	0,08
	12	10,45	0,40
	18	15,93	0,45
	24	21,86	0,46

Berdasarkan Tabel 4.41 diketahui bahwa seluruh model telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov*.

Tabel 4.42 Uji Asumsi Distribusi Normal Model Total Penjualan Suzuki

Model	KS	<i>P-Value</i>
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	0,05	>0,15
(0,1,1)(0,0,1) ¹²	0,05	>0,15

Residual dari model ARIMA sudah memenuhi asumsi distribusi normal, untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan total penjualan Suzuki sebagai berikut

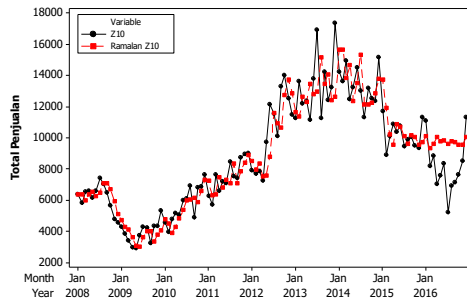
Tabel 4.43 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Suzuki

Model	SMAPE (%)
(0,1,1)(1,0,0) ¹²	14,72
(0,1,1)(0,0,1) ¹²	13,31

Berdasarkan kriteria SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.43, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Suzuki adalah ARIMA (0,1,1)(0,0,1)¹² dengan persamaan sebagai berikut

$$\ln(Z_{10,t}) = \ln(Z_{10,t-1}) + a_{10,t} - 0,32a_{10,t-1} + 0,33a_{10,t-12} - 0,106a_{10,t-13}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Suzuki untuk tahun 2016 sebagai berikut



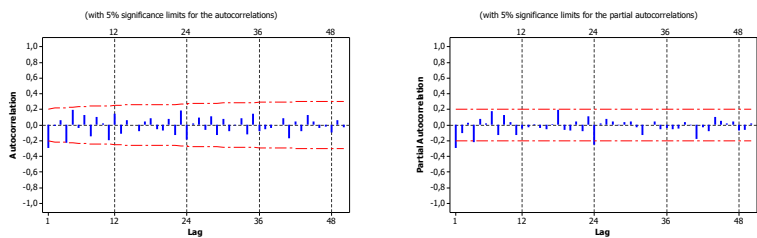
Gambar 4.31 Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki 2016

Hasil peramalan total penjualan Suzuki pada Gambar 4.31, data ramalan tidak mampu menangkap pola data *out sample*.

4.2.2 Peramalan *Market Share* Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX

Sebelum melakukan peramalan penjualan setiap merek mobil, harus dilakukan peramalan total market penjualan mobil terlebih dahulu. Hasil dari peramalan total market ini nantinya akan menjadi pembagi hasil peramalan total penjualan setiap merek sehingga diperoleh nilai *market share* hasil peramalan secara tidak langsung sebagai berikut.

Tahapan awal dalam melakukan peramalan total *market* menggunakan ARIMAX adalah membuat model regresi antara variabel total *market* dengan variabel *dummy* yang diduga mempengaruhi tingkat penjualan mobil. Untuk menentukan model ARIMAX yang terbentuk dapat dilihat menduga model melalui plot ACF dan PACF, namun sebelumnya residual harus memenuhi asumsi stasioner dalam *mean* dan *varians* sebagai berikut. Hasil uji ADF residual memiliki *P-Value* sebesar 0,50 sehingga residual harus di *differencing*. Selanjutnya hasil transformasi *Box-Cox*, nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga residual *time series regression* total market sudah stasioner dalam *varians*.



Gambar 4.32 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Market Hasil Differencing

Berdasarkan plot ACF dan PACF pada Gambar 4.32, model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX (1,1,0) dan ARIMAX (0,1,1). Uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.44 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Market

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,1,0)	ϕ_1	-0,29	0,007
	α_1	442,62	0,35
	β_1	-2649,5	0,24
	β_2	-972,24	0,70
	β_3	5019,6	0,08
	β_4	242,84	0,93
	β_5	911,98	0,77
	β_6	5343,6	0,09
	β_7	7520,3	0,02
	β_8	3142,6	0,35
	β_9	6298,9	0,04
	β_{10}	7970,7	0,002
	β_{11}	2596,1	0,23
	β_{12}	8267,7	<,0001
	γ_1	4058,6	0,062
	γ_2	-14252,1	<,0001
	γ_3	-2639,5	0,22

Tabel 4.44 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Market (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(0,1,1)	θ_1	0,34	0,0022
	α_1	434,312	0,28
	β_1	-2724,6	0,23
	β_2	-1055,6	0,68
	β_3	4948,6	0,07
	β_4	178,9	0,95
	β_5	856,71	0,77
	β_6	5286,7	0,08
	β_7	7468,4	0,02
	β_8	3168,4	0,34
	β_9	6369,3	0,04
	β_{10}	8021,3	0,002
	β_{11}	2623,4	0,23
	β_{12}	8267,7	<,0001
	γ_1	4097,8	0,06
	γ_2	-14257,8	<,0001
	γ_3	-2895,2	0,18

Berdasarkan uji signifikansi parameter kedua model ARIMAX dugaan pada Tabel 4.44 menunjukkan parameter model ARIMAX (1,1,0) dan ARIMAX (0,1,1) signifikan. Selanjutnya dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.45 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Market

Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,1,0)	6	8,00	0,15
	12	14,76	0,19
	18	18,08	0,38
	24	25,69	0,31
(0,1,1)	6	6,85	0,23
	12	13,74	0,24
	18	16,79	0,46
	24	24,07	0,39

Berdasarkan Tabel 4.45 diketahui bahwa model ARIMAX (1,1,0) dan ARIMAX (0,1,1) telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov*.

Tabel 4.46 Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Market

Model	KS	P-Value
(1,1,0)	0,08	0,07
(0,1,1)	0,07	>0,15

Residual dari kedua model ARIMAX sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan pada Tabel 4.46, untuk menentukan model ARIMAX sebagai berikut

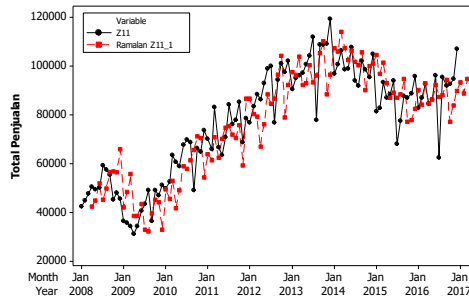
Tabel 4.47 Kriteria Pemilihan Model Terbaik ARIMAX Total Market

Model	SMAPE (%)
(1,1,0)	5,46
(0,1,1)	5,87

Berdasarkan kriteria SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.47, maka model terbaik untuk peramalan total market adalah ARIMAX (1,1,0) dengan model dengan nilai SMAPE sebesar 5,46%. Sehingga persamaan dari model peramalan total market sebagai berikut

$$\begin{aligned}
Z_{11,t} = & 442,62t - 2649,5M_{1,t} - 972,24M_{2,t} + 5019,6M_{3,t} + 242,8M_{4,t} + 911,9M_{5,t} + 5343,6M_{6,t} \\
& + 7520,3M_{7,t} + 3142,6M_{8,t} + 6298,9M_{9,t} + 7970,7M_{10,t} + 2596,1M_{11,t} + 8267,7M_{12,t} \\
& + 4058,6V_{t-1} - 14252,1V_t - 2639,5V_{t+1} + \frac{1}{(1-B+0,29B-0,29B^2)}a_{11,t}
\end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total market untuk tahun 2016 sebagai berikut

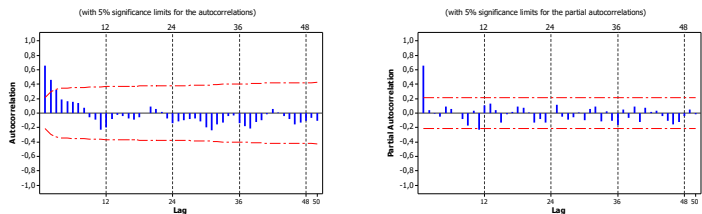


Gambar 4.33 Hasil Ramalan Total Market 2016 dengan ARIMAX

Hasil ramalan total market yang ditunjukkan pada Gambar 4.33, data ramalan dapat mengikuti pola data out sample namun tidak dapat menangkap kenaikan pada akhir tahun pada bulan Desember 2016.

4.2.2.1 Peramalan Total Penjualan Daihatsu

Hasil uji ADF pada residual diperoleh *P-Value* 0,0001 kurang dari 0,05 sehingga residual TSR total penjualan Daihatsu sudah stasioner dalam mean. Selanjutnya transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga residual *time series regression* total market sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.34 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Daihatsu

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 4.34, menunjukkan pola turun cepat. Sedangkan pada plot PACF lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1. Sehingga model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX (1,0,0). Setelah menentukan model dugaan ARIMAX selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.48 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Daihatsu

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(1,0,0)	ϕ_1	0,87	<0,0001
	α_1	117,35	<0,0001
	β_1	5317,4	<0,0001
	β_2	4611,2	<0,0001
	β_3	5119,0	<0,0001
	β_4	5129,8	<0,0001
	β_5	5413,6	<0,0001
	β_6	5524,0	<0,0001
	β_7	5961,4	<0,0001
	β_8	5436,3	<0,0001
	β_9	5672,3	<0,0001
	β_{10}	6168,4	<0,0001
	β_{11}	5721,2	<0,0001
	β_{12}	6110,8	<0,0001
	γ_1	858,56	0,0085

Tabel 4.51 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Daihatsu (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	γ_2	-1901,8	<0,0001
	γ_3	-875,31	0,0073

Uji signifikansi model dugaan pada Tabel 4.51 menunjukkan parameter model ARIMAX (1,0,0) signifikan. Setelah itu dilakukan *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.49 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Daihatsu

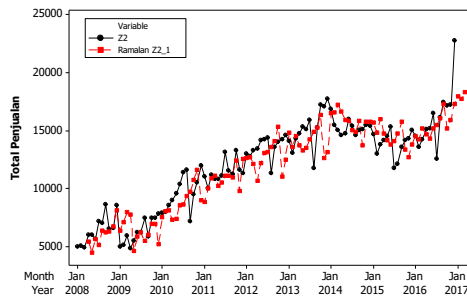
Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,0,0)	6	2,96	0,7058
	12	19,02	0,0608
	18	21,57	0,2017
	24	25,96	0,3029

Berdasarkan Tabel 4.49 diketahui bahwa model ARIMAX (1,0,0) telah memenuhi asumsi *white noise*. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov* diperoleh *P-Value* 0,09 kurang dari 0,05 sehingga residual sudah berdistribusi normal.

Persamaan untuk model peramalan total penjualan Daihatsu sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 Z_{2,t} = & 117,35t + 5317,4M_{1,t} + 972,24M_{2,t} + 4611,2M_{3,t} + 5119,0M_{4,t} + 5129,8M_{5,t} \\
 & + 5413,6M_{6,t} + 5524M_{7,t} + 5436,3M_{8,t} + 5672,3M_{9,t} + 6168,4M_{10,t} + 5721,2M_{11,t} \\
 & + 6110,8M_{12,t} + 858,6V_{t-1} - 1901,8V_t - 875,3V_{t+1} + \frac{1}{(1-0,87B)}a_{2,t}
 \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Daihatsu untuk tahun 2016 yang ditunjukkan pada Gambar 4.35 sebagai berikut

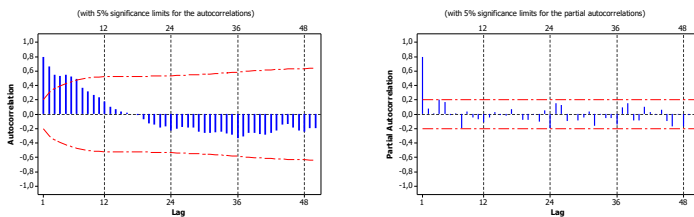


Gambar 4.35 Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016

Hasil peramalan total penjualan Daihatsu yang pada Gambar 4.35 menunjukkan bahwa kenaikan pada bulan Desember 2016 tidak dapat ditangkap oleh model.

4.2.2.2 Peramalan Total Penjualan Toyota

Hasil uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) diperoleh *P-Value* 0,03 kurang dari 0,05 sehingga bahwa residual TSR total penjualan Toyota sudah stasioner dalam *mean*. Selanjutnya transformasi *Box-Cox*, nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga residual *time series regression* total market sudah stasioner dalam *varians*.



Gambar 4.36 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Toyota

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 4.36, model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX (1,0,0). Uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.50 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Toyota

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,0,0)	ϕ_1	0,81	<0,0001
	α_1	188,92	0,0003
	β_1	14427,6	<0,0001
	β_2	15760,8	<0,0001
	β_3	18209,5	<0,0001
	β_4	16810,7	<0,0001
	β_5	16873,3	<0,0001
	β_6	18644,2	<0,0001
	β_7	19264,5	<0,0001
	β_8	15711,0	<0,0001
	β_9	17406,4	<0,0001
	β_{10}	18086,7	<0,0001
	β_{11}	16180,2	<0,0001
	β_{12}	18486,8	<0,0001
	γ_1	632,13	0,6088
	γ_2	-5141,8	0,0008
	γ_3	454,79377	0,71

Uji signifikansi parameter model dugaan pada Tabel 4.50 menunjukkan parameter model ARIMAX (1,0,0) signifikan. Hasil dari *diagnostic checking* sebagai berikut

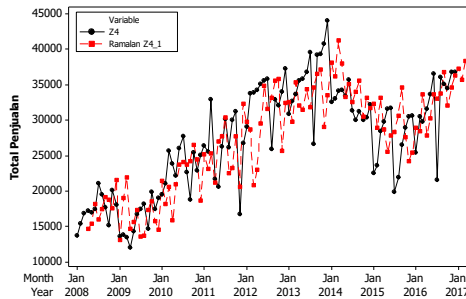
Tabel 4.51 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota

Model	Lag	χ^2	P-Value
(1,0,0)	6	9,16	0,10
	12	23,92	0,01
	18	26,08	0,07
	24	35,67	0,04

Berdasarkan Tabel 4.51 diketahui bahwa model ARIMAX (1,0,0) belum memenuhi asumsi *white noise*. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* sebagai berikut diperoleh P-Value sebesar $0,0163 < 0,05$ sehingga residual dari model ARIMAX belum memenuhi asumsi distribusi normal. Persamaan dari model peramalan total penjualan Toyota sebagai berikut

$$Z_{4,t} = 188,93t + 14427,6M_{1,t} + 15760,8M_{2,t} + 18209,5M_{3,t} + 16810,7M_{4,t} + 16873,3M_{5,t} \\ + 18644,2M_{6,t} + 19264,5M_{7,t} + 15711,0M_{8,t} + 17406,4M_{9,t} + 18086,7M_{10,t} + 16180,2M_{11,t} \\ + 18486,8M_{12,t} + 632,13V_{t-1} - 5141,8V_t + 454,8V_{t+1} + \frac{1}{(1-0,81B)} a_{4,t}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Toyota untuk tahun 2016 sebagai berikut

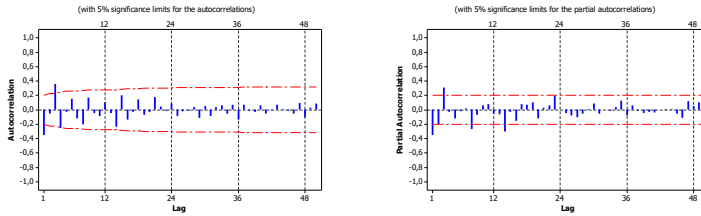


Gambar 4.37 Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016 dengan ARIMAX

Berdasarkan Gambar 4.37, hasil peramalan total penjualan Toyota dapat menangkap pola kenaikan penjualan Toyota namun tidak dapat mengikuti pola fluktuatif data *out sample*.

4.2.2.3 Peramalan Total Penjualan Honda

Hasil uji ADF residual diperoleh nilai *P-Value* sebesar 0,2132 sehingga residual harus di *differencing*. Selanjutnya transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* sudah melewati 1, sehingga residual *time series regression* total penjualan Honda sudah stasioner dalam varians.



Gambar 4.38 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Honda Hasil Differencing

Plot ACF pada Gambar 4.38, lag yang keluar batas terjadi pada lag ke- 1, 3, dan 4. Sedangkan pada plot PACF lag yang keluar batas terjadi pada lag ke- 1, 3, dan 8. Sehingga model adalah ARIMAX ([1,3,8],1,0) dan ARIMAX ([1,3,8],1,[3]). Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.52 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Honda

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
([1,3,8],1,0)	ϕ_1	-0,32	0,0022
	ϕ_3	0,21	0,04
	ϕ_8	-0,29	0,0083
	α_1	4,48	0,41
	β_1	-2299,5	0,0003
	β_2	1261,5	0,02
	β_3	885,18	0,12
	β_4	-1085,0	0,05
	β_5	72,58	0,89
	β_6	451,11	0,44
	β_7	254,39	0,68
	β_8	745,06	0,25
	β_9	909,78	0,16
	β_{10}	-502,37	0,41

Tabel 4.52 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total
Penjualan Honda (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
([1,3,8],1,[3])	β_{11}	-753,53	0,20
	β_{12}	1290,1	0,02
	γ_1	-664,62	0,23
	γ_2	-2130,4	<0,0001
	γ_3	303,61	0,57
	x	7,99	0,98
	\emptyset_1	-0,43	0,03
	\emptyset_3	0,24	0,01
	\emptyset_8	-0,30	0,005
	θ_3	-0,15	0,52
	α_1	4,69	0,43
	β_1	-2313,7	0,0004
	β_2	1275,1	0,029
	β_3	857,48	0,14
	β_4	-1079,6	0,07
	β_5	77,56	0,89
	β_6	417,84	0,49
	β_7	257,15	0,69
	β_8	741,59	0,27
	β_9	889,72	0,18
	β_{10}	-484,94	0,44
	β_{11}	-753,13	0,21
	β_{12}	1261,0	0,03
	γ_1	-660,05	0,23
	γ_2	-2098,5	<0,0001
	γ_3	266,20	0,62
	x	-9,47	0,97

Kedua model ARIMAX signifikan yang ditunjukkan pada Tabel 4.52. Hasil *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.53 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Honda

Model	Lag	χ^2	P-Value
([1,3,8],1,0)	6	7,46	0,05
	12	8,82	0,45
	18	15,78	0,39
	24	21,40	0,43
([1,3,8],1,[3])	6	6,32	0,04
	12	7,72	0,46
	18	15,20	0,36
	24	20,56	0,42

Berdasarkan Tabel 4.53 diketahui bahwa kedua model ARIMAX telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

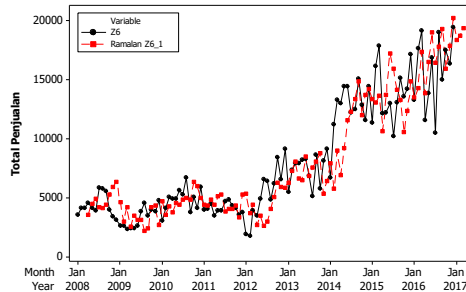
Tabel 4.54 Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Honda

Model	KS	P-Value
([1,3,8],1,0)	0,09	0,03
([1,3,8],1,[3])	0,06	>0,15

Residual dari model ARIMAX ([1,3,8],1,[3]) sudah memenuhi asumsi distribusi normal. Persamaan dari model peramalan total penjualan Honda sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 Z_{6,t} = & 4,7t - 2313,7M_{1,t} + 1275,1M_{2,t} + 857,5M_{3,t} - 1079,6M_{4,t} + 77,6M_{5,t} + 417,8M_{6,t} \\
 & + 257,1M_{7,t} + 741,6M_{8,t} + 889,7M_{9,t} - 484,9M_{10,t} - 753,1M_{11,t} + 1261M_{12,t} \\
 & - 660V_{t-1} - 2098,5V_t + 266,2V_{t+1} - 9,5x + \frac{(1 + 0,15B^3)}{(1 - B)(1 + 0,43B - 0,24B^3 + 0,3B^8)} a_{6,t}
 \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Honda untuk tahun 2016 sebagai berikut

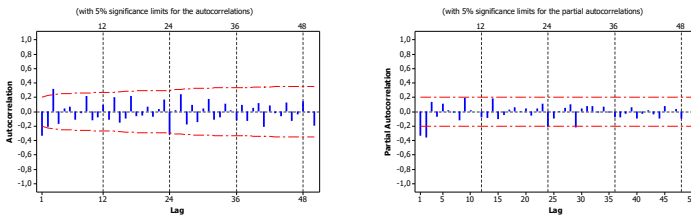


Gambar 4.39 Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016 dengan ARIMAX

Hasil ramalan pada Gambar 4.39 menunjukkan bahwa model dapat menangkap pola tren naik dari data *out sample*.

4.2.2.4 Peramalan Total Penjualan Mitsubishi

Berdasarkan hasil uji ADF residual belum stasioner terhadap *mean* karena *P-Value* sebesar 0,8880. Transformasi *Box-Cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1, dan transformasi yang digunakan adalah akar sesuai nilai *rounded value*.



Gambar 4.40 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Mitsubishi Hasil *Differencing*

Plot ACF pada Gambar 4.40, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 3. Sedangkan pada plot PACF lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 1 dan 3. Sehingga model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX (2,1,0) dan ARIMAX (0,1,[1,3]). Selanjutnya uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.55 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(2,1,0)	ϕ_1	-0,53	<,0001
	ϕ_2	-0,38	0,0006
	α_1	-0,012	0,25
	β_1	-3,009	0,22
	β_2	-2,01	0,38
	β_3	6,043	0,01
	β_4	-4,37	0,07
	β_5	0,99	0,67
	β_6	4,21	0,09
	β_7	3,67	0,16
	β_8	1,35	0,62
	β_9	2,43	0,36
	β_{10}	8,47	0,001
	β_{11}	-3,91	0,10
	β_{12}	2,89	0,23
	γ_1	1,52	0,55
	γ_2	-17,81	<,0001
	γ_3	8,63	0,001
(0,1,[1,3])	θ_1	0,52	<,0001
	θ_3	-0,33	0,0009
	α_1	-0,016	0,31
	β_1	-2,84	0,25
	β_2	-2,09	0,37
	β_3	6,25	0,01
	β_4	-4,03	0,09

Tabel 4.55 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	β_5	1,24	0,61
	β_6	4,44	0,08
	β_7	3,76	0,16
	β_8	1,21	0,65
	β_9	2,14	0,42
	β_{10}	8,28	0,001
	β_{11}	-3,76	0,13
	β_{12}	3,28	0,18
	γ_1	1,33	0,58
	γ_2	-17,25	<,0001
	γ_3	9,55	0,0002

Uji signifikansi parameter pada Tabel 4.55 menunjukkan parameter signifikan ditunjukkan. Hasil dari *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.56 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi

Model	Lag	χ^2	P-Value
(2,1,0)	6	5,05	0,28
	12	13,33	0,20
	18	23,97	0,09
	24	33,38	0,05
(0,1,[1,3])	6	2,02	0,73
	12	10,24	0,41
	18	20,34	0,20
	24	29,63	0,12

Berdasarkan Tabel 4.56 diketahui bahwa kedua model ARIMAX telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut merupakan

uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4.57 Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi

Model	KS	P-Value
(2,1,0)	0,04	>0,15
(0,1,[1,3])	0,06	>0,15

Residual dari model ARIMAX sudah memenuhi asumsi distribusi normal, untuk menentukan model ARIMAX terbaik untuk peramalan total penjualan Mitsubishi menggunakan kriteria sebagai berikut

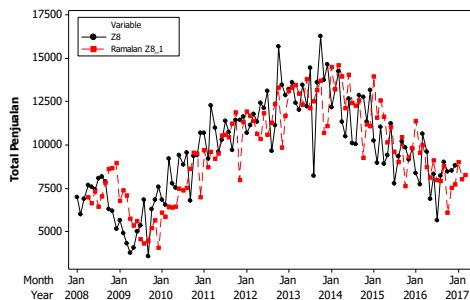
Tabel 4.58 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Mitsubishi

Model	SMAPE (%)
(2,1,0)	9,34
(0,1,[1,3])	11,89

Berdasarkan kriteria SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.58, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Mitsubishi adalah ARIMA (2,1,0) dengan nilai SMAPE sebesar 9,34% dengan persamaan sebagai berikut

$$\begin{aligned}\sqrt{Z_{8,t}} = & -0,013t - 3,009M_{1,t} - 2,01M_{2,t} + 6,04M_{3,t} - 4,4M_{4,t} + 0,99M_{5,t} + 4,21M_{6,t} \\ & + 3,67M_{7,t} + 1,35M_{8,t} + 2,43M_{9,t} + 8,47M_{10,t} - 3,91M_{11,t} + 2,89M_{12,t} \\ & + 1,52V_{t-1} - 17,81V_t + 8,63V_{t+1} + \frac{1}{(1-B)(1+0,53B+0,38B^2)}a_{8,t}\end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Mitsubishi untuk tahun 2016 sebagai berikut

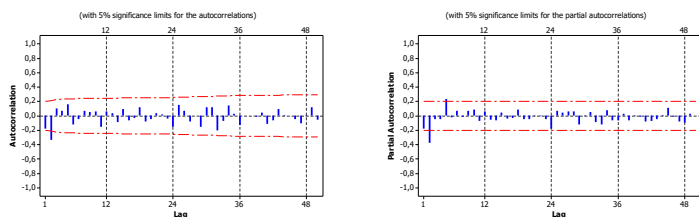


Gambar 4. 41 Hasil Ramalan Total Penjualan Mitsubishi 2016 dengan ARIMAX

Dari hasil peramalan total penjualan Mitsubishi pada Gambar 4.41 menunjukkan bahwa data ramalan dapat menangkap pola tren penurunan pada data *out sample*.

4.2.2.5 Peramalan Total Penjualan Suzuki

Hasil uji ADF residual diperoleh *P-Value* 0,8906 sehingga residual belum stasioner terhadap mean. Hasil transformasi *box-cox* menunjukkan nilai *Lower CL* dan *Upper CL* belum melewati 1, dan transformasi yang digunakan adalah akar.



Gambar 4. 42 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Suzuki Hasil Differencing

Plot ACF pada Gambar 4.42, lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 2. Sedangkan pada plot PACF lag yang keluar batas (*cut off*) terjadi pada lag ke- 2 dan 5. Sehingga model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX ([2,5],1,0) dan ARIMAX ([5],1,[2]).

Selanjutnya uji signifikansi parameter model dugaan sebagai berikut

Tabel 4. 59 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Suzuki

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
([2,5],1,0)	ϕ_2	-0,25	0,02
	ϕ_5	0,28	0,01
	α_1	-0,0017	0,93
	β_1	-7,25	0,003
	β_2	-2,80	0,20
	β_3	3,13	0,16
	β_4	-1,98	0,38
	β_5	1,26	0,57
	β_6	5,60	0,01
	β_7	4,01	0,13
	β_8	-2,01	0,48
	β_9	2,84	0,29
	β_{10}	2,33	0,34
	β_{11}	-1,28	0,58
	β_{12}	5,39	0,02
	γ_1	1,13	0,64
	γ_2	-10,47	0,0002
	γ_3	3,17530	0,20
([5],1,[2])	ϕ_5	0,24	0,02
	θ_2	0,27	0,013
	α_1	-0,0016	0,93
	β_1	-7,26	0,003
	β_2	-2,79	0,22
	β_3	3,12	0,17
	β_4	-2,014	0,38

Tabel 4.59 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan ARIMAX Total Penjualan Suzuki

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	β_5	1,21	0,59
	β_6	5,68	0,02
	β_7	4,19	0,12
	β_8	-1,89	0,51
	β_9	2,88	0,29
	β_{10}	2,27	0,36
	β_{11}	-1,319	0,57
	β_{12}	5,38	0,02
	γ_1	0,77	0,75
	γ_2	-10,58	0,0002
	γ_3	3,23	0,20

Hasil uji signifikansi parameter pada Tabel 4.59 menunjukkan parameter kedua model ARIMAX signifikan dan hasil *diagnostic checking* sebagai berikut

Tabel 4.60 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Suzuki

Model	Lag	χ^2	P-Value
([2,5],1,0)	6	12,95	0,01
	12	17,74	0,05
	18	22,00	0,14
	24	27,97	0,17
([5],1,[2])	6	12,22	0,01
	12	15,71	0,10
	18	19,11	0,26
	24	25,35	0,28

Berdasarkan Tabel 4.60 diketahui bahwa kedua model ARIMAX belum memenuhi asumsi *white noise* pada lag ke- 6.

Berikut merupakan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov*.

Tabel 4.61 Uji Asumsi Distribusi Normal Model ARIMAX Total Penjualan Suzuki

Model	KS	P-Value
([2,5],1,0)	0,06	>0,15
([5],1,[2])	0,06	>0,15

Residual dari model ARIMAX sudah memenuhi asumsi distribusi normal yang ditunjukkan pada Tabel 4.61, untuk menentukan model ARIMA terbaik untuk peramalan total penjualan Suzuki sebagai berikut

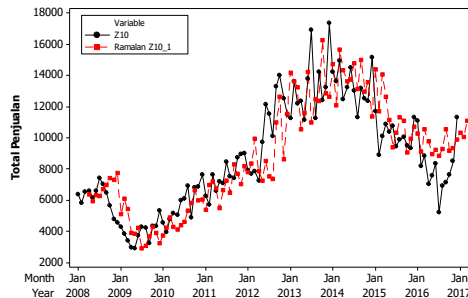
Tabel 4.62 Kriteria Pemilihan Model Terbaik Total Penjualan Suzuki

Model	SMAPE (%)
([2,5],1,0)	21,97
([5],1,[2])	21,48

Berdasarkan kriteria SMAPE terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 4.62, maka model terbaik untuk peramalan total penjualan Suzuki adalah ARIMA ([5],1,[2]) dengan persamaan sebagai berikut

$$\begin{aligned}\sqrt{Z_{10,t}} = & -0,001t - 7,26M_{1,t} - 2,79M_{2,t} + 3,13M_{3,t} - 2,01M_{4,t} + 1,22M_{5,t} + 5,68M_{6,t} \\ & + 4,2M_{7,t} - 1,89M_{8,t} + 2,88M_{9,t} + 2,27M_{10,t} - 1,32M_{11,t} + 5,37M_{12,t} + 0,78V_{t-1} \\ & - 10,58V_t + 3,23V_{t+1} + \frac{(1-0,28B^2)}{(1-B)(1+0,25B^5)} a_{10,t}\end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Suzuki untuk tahun 2016 sebagai berikut



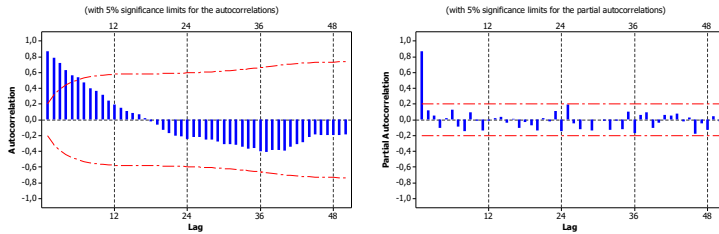
Gambar 4.43 Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total penjualan Suzuki pada Gambar 4.43 menunjukkan model tidak dapat menangkap pola turun tajam pada tahun 2016.

4.2.3 Peramalan *Market Share* Secara Tidak Langsung Menggunakan ARIMAX dengan Efek Variasi Kalender dalam Minggu.

Dalam sub bab ini peramalan total penjualan dan total market dengan menggunakan variabel *dummy* tambahan yaitu tren penurunan dari efek inflasi pada tahun 2008 dan efek pemilu presiden serta kenaikan BBM pada tahun 2014. Selanjutnya variabel *dummy* dari efek hari raya Idul Fitri di analisis dalam minggu dan hanya menggunakan efek sebelum dan saat terjadinya hari raya Idul Fitri. Diawali dengan peramalan total market sebelum peramalan total penjualan mobil dari masing-masing merek.

Seperti langkah sebelumnya, membuat model regresi antara variabel total *market* dengan variabel *dummy* dan diperoleh nilai residual. Berikut merupakan plot ACF dan PACF dari residual regresi *time series*.



Gambar 4.44 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total *Market*

Plot ACF residual regresi *time series* total market menunjukkan pola turun lambat, sedangkan plot PACF *cut off* pada lag ke- 1 yang ditunjukkan pada Gambar 4.44. Sehingga model dugaan ARIMAX adalah ARIMAX (1,0,0). Selanjutnya uji signifikansi parameter dari model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.63 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Market

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(1,0,0)	ϕ_1	0,92	<0,0001
	α_1	629,70	0,0054
	α_2	6876,5	0,63
	α_3	-740,64	0,54
	β_1	36428,3	0,008
	β_2	38204,7	0,005
	β_3	44293,1	0,001
	β_4	39588,6	0,004
	β_5	40313,5	0,003
	β_6	43833,6	0,001
	β_7	43857,2	0,001
	β_8	40508,7	0,003
	β_9	46847,1	0,0009
	β_{10}	46341,0	0,001
	β_{11}	41663,1	0,002
	β_{12}	47608,7	0,0007
	γ_1	-5064,2	0,29
	γ_2	5733,7	0,09
	γ_3	5814,2	0,03
	γ_4	9900,1	0,004

Tabel 4.63 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Market (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,0,0) Parameter Signifikan	γ_5	-11019,9	0,025
	γ_6	-21875,6	<0,0001
	γ_7	-14142,4	<0,0001
	γ_8	1363,5	0,6887
	ϕ_1	0,91477	<0,0001
	α_1	567,97277	<0,0001
	β_1	41797,2	<0,0001
	β_2	43499,0	<0,0001
	β_3	49519,7	<0,0001
	β_4	44754,7	<0,0001
	β_5	45426,3	<0,0001
	β_6	49728,5	<0,0001
	β_7	51024,7	<0,0001
	β_8	47960,2	<0,0001
	β_9	52029,1	<0,0001
	β_{10}	49924,9	<0,0001
	β_{11}	46618,9	<0,0001
	β_{12}	52567,8	<0,0001
	γ_4	9090,6	0,002
	γ_6	-25201,2	<0,0001
	γ_7	-17532,3	<0,0001

Dari uji signifikansi parameter pada Tabel 4.63 terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan kemudian dengan menggunakan *backward elimination* variabel yang tidak signifikan dihapus sehingga diperoleh model dengan parameter signifikan. Selanjutnya uji asumsi *white noise* dari residual model ARIMAX (1,0,0) sebagai berikut

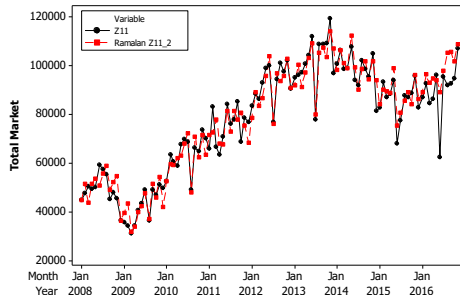
Tabel 4.64 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Market

Model	Lag	X ²	P-Value
(1,0,0)	6	4,83	0,43
	12	14,42	0,21
	18	16,33	0,50
	24	30,87	0,12
(1,0,0) Parameter Signifikan	6	6,19	0,28
	12	29,91	0,001
	18	36,87	0,003
	24	52,44	0,0004

Asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.64, residual model ARIMAX (1,0,0) sudah terpenuhi untuk model dengan seluruh parameter, sedangkan model dengan parameter signifikan tidak memenuhi asumsi *white noise* pada lag ke- 12, 18 dan 24. Uji Kolomogorov Smirnov diperoleh *P-Value* lebih dari 0,15 sehingga residual model dengan seluruh parameter memenuhi asumsi distribusi normal, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki *P-Value* kurang dari 0,001 sehingga residual model tidak berdistribusi normal. Model dengan seluruh parameter memiliki nilai SMAPE sebesar 9,54%, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE sebesar 11,03%. Sehingga dengan kriteria pemilihan model terbaik, model dengan seluruh parameter memberikan hasil peramalan lebih baik. Berikut merupakan persamaan model peramalan total market.

$$\begin{aligned}
Z_{11,t} = & 629,0t_1 + 6876,5t_2 - 740,64t_3 + 36428,3M_{1,t} + 38204,7M_{2,t} + 44293,1M_{3,t} + 39588,6M_{4,t} \\
& + 40313,5M_{5,t} + 43833,6M_{6,t} + 43857,2M_{7,t} + 40508,7M_{8,t} + 46847,1M_{9,t} + 46341M_{10,t} \\
& + 41663,1M_{11,t} + 47608,7M_{12,t} - 5064,2V_{1,t-1} + 5733,7V_{2,t-1} + 5814,2V_{3,t-1} + 9900,1V_{4,t-1} \\
& - 11019,9V_{1,t} - 21875,6V_{2,t} - 14142,4V_{3,t} + 1363,5V_{4,t} + \frac{1}{(1-0,93B)}a_{11,t}
\end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total market untuk tahun 2016 yang ditunjukkan sebagai berikut

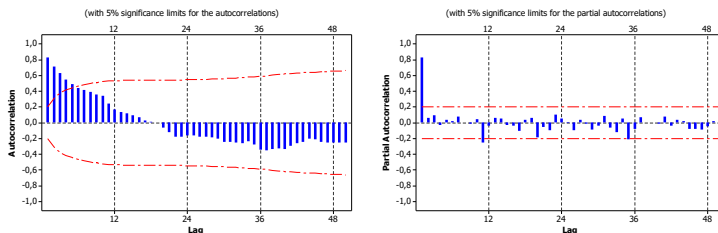


Gambar 4.45 Hasil Ramalan Total Market 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total market yang ditunjukkan pada Gambar 4.45, model kurang baik dalam menangkap pola data *out sample*.

4.2.3.1 Peramalan Total Penjualan Daihatsu

Berikut merupakan plot ACF dan PACF dari residual regresi *time series* total penjualan Daihatsu dengan variabel *dummy*.



Gambar 4.46 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Daihatsu

Plot ACF pada Gambar 4.46 menunjukkan pola turun lambat pada, sedangkan plot PACF *cut off* pada lag ke- 1. Sehingga model dugaan adalah ARIMAX (1,0,0). Berikut uji signifikansi parameter dari model dugaan

Tabel 4.65 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Daihatsu

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
(1,0,0)	\emptyset_1	0,90	<0,0001
	α_1	109,31	<0,0001
	β_1	5860,7	<0,0001
	β_2	5031,2	<0,0001
	β_3	5536,0	<0,0001
	β_4	5547,2	<0,0001
	β_5	5834,8	<0,0001
	β_6	5843,3	<0,0001
	β_7	5897,1	<0,0001
	β_8	5358,7	<0,0001
	β_9	5772,8	<0,0001
	β_{10}	6268,9	<0,0001
	β_{11}	6113,8	<0,0001
	β_{12}	6636,1	<0,0001
	γ_1	1621,5	0,03
	γ_2	1115,3	0,03
	γ_3	1063,5	0,01
	γ_4	1522,0	0,004
	γ_5	-602,26	0,41
	γ_6	-2784,6	<0,0001
	γ_7	-1498,0	0,0006
	γ_8	581,32	0,26
(1,0,0) Parameter Signifikan	\emptyset_1	0,81	<0,0001
	α_1	187,42	0,0004
	β_1	14615,3	<0,0001
	β_2	15817,1	<0,0001
	β_3	18272,0	<0,0001
	β_4	16879,7	<0,0001
	β_5	16949,6	<0,0001
	β_6	18886,5	<0,0001
	β_7	19157,6	<0,0001
	β_8	16038,4	<0,0001
	β_9	18365,9	<0,0001
	β_{10}	17686,1	<0,0001

Tabel 4.65 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Daihatsu (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	β_{11}	16381,5	<0,0001
	β_{12}	18650,2	<0,0001
	γ_1	-8257,1	0,0315
	γ_2	-6786,4	0,0354
	γ_3	0,81866	0,0125
	γ_4	187,42482	0,0043
	γ_6	14615,3	<0,0001
	γ_7	15817,1	0,0006

Uji signifikansi parameter terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan dan variabel yang tidak signifikan dihapus menggunakan *backward elimination* yang ditunjukkan oleh Tabel 4.65, keduanya akan dibandingkan mana model dengan hasil peramalan yang lebih baik. Berikut merupakan uji asumsi *white noise* pada residual model ARIMAX

Tabel 4.66 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Daihatsu

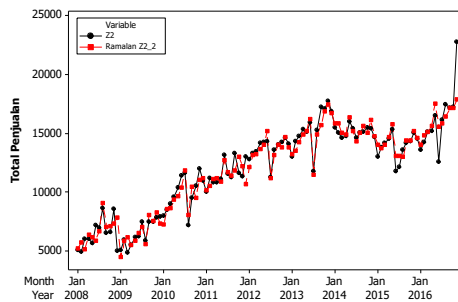
Model	Lag	X^2	P-Value
(1,0,0)	6	5,74	0,33
	12	19,37	0,05
	18	23,17	0,14
	24	28,02	0,21
(1,0,0) Parameter Signifikan	6	6,82	0,23
	12	19,54	0,05
	18	23,83	0,12
	24	29,18	0,17

Residual model ARIMAX sudah memenuhi asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.66 dan uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan Kolomogorov Smirnov diperoleh *P-Value* untuk kedua model sebesar lebih dari 0,15

sehingga residual memenuhi asumsi distribusi normal. Model ARIMAX dengan memasukan parameter tidak signifikan memiliki nilai SMAPE sebesar 5,91% lebih kecil dibanding model dengan seluruh parameter signifikan yaitu 6,47%. Berikut merupakan persamaan model peramalan total penjualan Daihatsu

$$\begin{aligned}
 Z_{2,t} = & 109,31t_1 + 5860,7M_{1,t} + 5031,2M_{2,t} + 5536M_{3,t} + 5547,2M_{4,t} + 5834,8M_{5,t} + 5843,3M_{6,t} \\
 & + 5897,1M_{7,t} + 5358,7M_{8,t} + 5772,8M_{9,t} + 6268,9M_{10,t} + 6113,8M_{11,t} + 6636,1M_{12,t} \\
 & + 1621,5V_{1,t-1} + 1115,3V_{2,t-1} + 1063,5V_{3,t-1} + 1522V_{4,t-1} - 602,27V_{1,t} - 2784,6V_{2,t} \\
 & - 1498V_{3,t} + 581,33V_{4,t} + \frac{1}{(1-0,9B)} a_{2,t}
 \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Daihatsu untuk tahun 2016 sebagai berikut

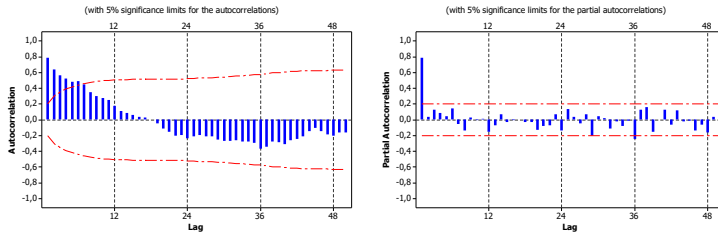


Gambar 4.47 Hasil Ramalan Total Penjualan Daihatsu 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total penjualan Daihatsu yang ditunjukkan pada Gambar 4.47, data *out sample* mulai bulan Juni 2016 tidak dapat ditangkap oleh model.

4.2.3.2 Peramalan Total Penjualan Toyota

Plot ACF dan PACF dari residual regresi *time series* total penjualan Toyota dengan variabel *dummy* sebagai berikut



Gambar 4.48 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Toyota

Plot ACF menunjukkan pola turun lambat pada, sedangkan plot PACF *cut off* pada lag ke- 1 yang ditunjukkan pada Gambar 4.48. Model dugaan untuk total penjualan Toyota adalah ARIMAX (1,0,0) dan berikut merupakan uji signifikansi parameter dari model dugaan.

Tabel 4.67 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Toyota

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,0,0)	ϕ_1	0,83	<0,0001
	α_1	182,79	0,0011
	β_1	14719,4	<0,0001
	β_2	15904,5	<0,0001
	β_3	18359,4	<0,0001
	β_4	16970,0	<0,0001
	β_5	17044,4	<0,0001
	β_6	18501,9	<0,0001
	β_7	18739,6	<0,0001
	β_8	15871,2	<0,0001
	β_9	18948,8	<0,0001
	β_{10}	18691,1	<0,0001
	β_{11}	16506,2	<0,0001
	β_{12}	18777,9	<0,0001
	γ_1	-4860,9	0,11
	γ_2	357,55797	0,86
	γ_3	1718,4	0,31
	γ_4	2160,2	0,30
	γ_5	-7071,7	0,021

Tabel 4.67 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Toyota (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(1,0,0) Parameter Signifikan	γ_6	-8059,0	0,0003
	γ_7	-5854,6	0,0009
	γ_8	-976,68	0,64
	ϕ_1	0,81	<0,0001
	α_1	187,42	0,0004
	β_1	14615,3	<0,0001
	β_2	15817,1	<0,0001
	β_3	18272,0	<0,0001
	β_4	16879,7	<0,0001
	β_5	16949,6	<0,0001
	β_6	18886,5	<0,0001
	β_7	19157,6	<0,0001
	β_8	16038,4	<0,0001
	β_9	18365,9	<0,0001
	β_{10}	17686,1	<0,0001
	β_{11}	16381,5	<0,0001
	β_{12}	18650,2	<0,0001
	γ_6	-8257,1	<0,0001
	γ_7	-6786,4	<0,0001

Terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan yang ditunjukkan oleh hasil uji signifikansi pada Tabel 4.67, yang selanjutnya dengan eliminasi *backward* diperoleh model dengan parameter signifikan. Selanjutnya uji asumsi *white noise* pada residual model ARIMAX.

Tabel 4.68 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota

Model	Lag	X^2	P-Value
(1,0,0)	6	5,80	0,32
	12	17,82	0,08
	18	20,39	0,25
	24	26,87	0,26

Tabel 4.69 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota

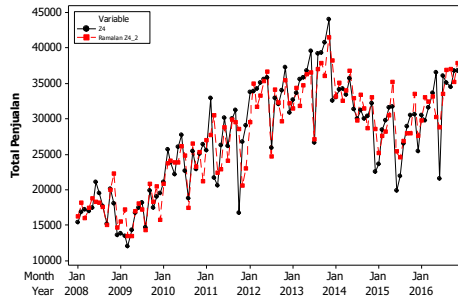
Tabel 4.68 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Toyota (Lanjutan)

Model	Lag	X^2	P-Value
(1,0,0) Parameter Signifikan	6	9,34	0,09
	12	21,66	0,02
	18	24,08	0,11
	24	30,22	0,14

Uji asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.68 parameter signifikan tidak *white noise* pada lag ke-12. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan Kolomogorov Smirnov diperoleh *P-Value* sebesar kurang dari 0,01 untuk kedua model sehingga residual belum memenuhi asumsi distribusi normal. Model dengan seluruh parameter memiliki nilai SMAPE lebih kecil yaitu 8,26%, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE 8,58%. Berikut merupakan persamaan model peramalan total penjualan Toyota dengan seluruh parameter.

$$\begin{aligned}
 Z_{4,t} = & 182,79t_1 + 14719,4M_{1,t} + 15904,5M_{2,t} + 18359,4M_{3,t} + 16970M_{4,t} + 17044,4M_{5,t} + 18501,9M_{6,t} \\
 & + 18739,6M_{7,t} + 15871,2M_{8,t} + 18948,8M_{9,t} + 18691,1M_{10,t} + 16506,2M_{11,t} + 18777,9M_{12,t} \\
 & - 4860,9V_{1,t-1} + 357,55V_{2,t-1} + 1718,4V_{3,t-1} + 2160,2V_{4,t-1} - 7071,7V_{1,t} - 8059V_{2,t} \\
 & - 5854,6V_{3,t} - 976,68V_{4,t} + \frac{1}{(1-0,83B)}a_{4,t}
 \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Toyota untuk tahun 2016 sebagai berikut

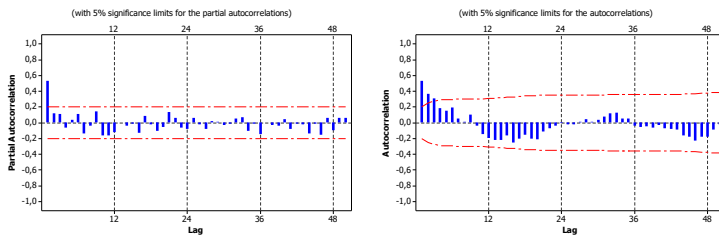


Gambar 4.49 Hasil Ramalan Total Penjualan Toyota 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total penjualan Toyota yang ditunjukkan pada Gambar 4.49, model cukup baik dalam menangkap data *out sample*.

4.2.3.3 Peramalan Total Penjualan Honda

Plot ACF dan PACF dari residual regresi *time series* total penjualan Honda dengan variabel *dummy* sebagai berikut



Gambar 4.50 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Honda

Plot ACF cut off pada lag ke- 1, 2 dan 3, sedangkan plot PACF *cut off* pada lag ke- 1 yang ditunjukkan pada Gambar 4.50. Model dugaan untuk total penjualan Honda adalah ARIMAX (0,0,3). Berikut uji signifikansi parameter dari model dugaan.

Tabel 4.70 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Honda

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(0,0,3)	θ_1	-0,71	<0,0001
	θ_2	-1,00	<0,0001
	θ_3	-0,70	<0,0001
	α_1	56,84	0,0021
	α_2	-11270,8	0,16
	α_3	188,60	0,06
	β_1	2177,4	0,005
	β_2	3102,8	0,0003
	β_3	3807,7	0,0001
	β_4	2836,9	0,005
	β_5	3142,7	0,002
	β_6	3100,5	0,002
	β_7	2682,3	0,01
	β_8	3256,8	0,002
	β_9	4017,7	0,0003
	β_{10}	3298,1	0,001
	β_{11}	2934,0	0,001
	β_{12}	4263,5	<0,0001
	γ_1	194,25	0,8
	γ_2	605,14	0,32
	γ_3	1538,8	0,002
	γ_4	1206,0	0,045
	γ_5	-1078,0	0,17
	γ_6	-2171,3	0,0004
	γ_7	-1208,6	0,01
	γ_8	100,92	0,86
(0,0,3) Parameter Signifikan	θ_1	-0,57	<0,0001
	θ_2	-0,37	0,0030
	θ_3	-0,28	0,016
	α_1	56,33	<0,0001
	α_3	64,72	<0,0001
	β_1	1910,0	0,0075
	β_2	2783,8	0,0001
	β_3	3623,6	<0,0001

Tabel 4.69 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Honda (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	β_4	2581,5	0,0006
	β_5	2919,2	0,0001
	β_6	3252,8	<0,0001
	β_7	3009,8	0,0001
	β_8	3520,7	<0,0001
	β_9	4057,2	<0,0001
	β_{10}	2921,5	0,0002
	β_{11}	2617,1	0,0008
	β_{12}	4096,3	<0,0001
	γ_6	-2625,1	0,0007
	γ_7	-1656,2	0,0098

Beberapa parameter dari model dugaan tidak signifikan yang ditunjukkan oleh hasil uji signifikansi pada Tabel 5.69 dan model dengan parameter signifikan menggunakan eliminasi *backward*. Selanjutnya uji asumsi *white noise* pada residual model dugaan sebagai berikut

Tabel 4.71 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Honda

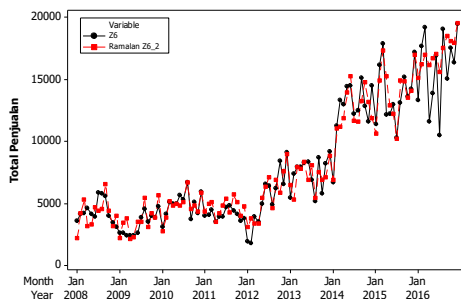
Model	Lag	X^2	P-Value
(0,0,3)	6	10,81	0,01
	12	18,90	0,02
	18	29,06	0,01
	24	32,79	0,04
(0,0,3) Paramater Signifikan	6	7,94	0,04
	12	20,28	0,01
	18	29,96	0,01
	24	32,91	0,04

Uji asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.70 menunjukkan bahwa residual kedua model belum memenuhi asumsi *white noise*. Uji asumsi residual berdistribusi normal

menggunakan Kolomogorov Smirnov untuk model dengan seluruh parameter diperoleh *P-Value* sebesar 0,13 dan untuk model dengan parameter signifikan diperoleh *P-Value* 0,11 sehingga residual memenuhi asumsi distribusi normal. Model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE sebesar 14,17%, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE 14,62%. Berikut merupakan persamaan model peramalan total penjualan Honda dengan seluruh parameter karena memiliki nilai SMAPE lebih kecil.

$$\begin{aligned} Z_{6,t} = & 56,85t_1 - 11270,8t_2 + 188,6t_3 + 2177,4M_{1,t} + 3102,8M_{2,t} + 3807,7M_{3,t} + 2836,9M_{4,t} \\ & + 3142,7M_{5,t} + 3100,5M_{6,t} + 2682,3M_{7,t} + 3256,8M_{8,t} + 4017,7M_{9,t} + 3298,1M_{10,t} \\ & + 2934M_{11,t} + 4263,5M_{12,t} + 194,25V_{1,t-1} + 605,14V_{2,t-1} + 1538,8V_{3,t-1} + 1206V_{4,t-1} \\ & - 1078V_{1,t} - 2171,3V_{2,t} - 1208,6V_{3,t} + 100,93V_{4,t} + a_{6,t} + 0,71a_{6,t-1} + 0,1a_{6,t-2} + 0,7a_{6,t-3} \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Honda untuk tahun 2016 sebagai berikut.

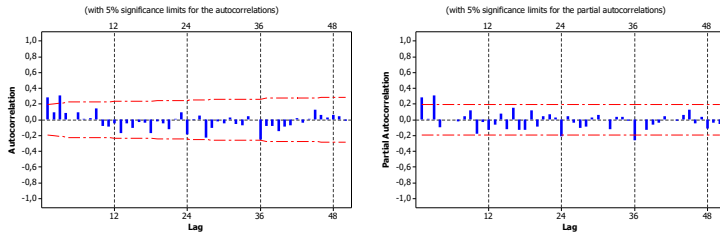


Gambar 4.51 Hasil Ramalan Total Penjualan Honda 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total penjualan Honda yang ditunjukkan pada Gambar 4.51, model tidak mampu menangkap fluktuatif data *out sample*.

4.2.3.4 Peramalan Total Penjualan Mitsubishi

Plot ACF dan PACF dari residual regresi *time series* total penjualan Mitsubishi dengan variabel *dummy* sebagai berikut



Gambar 4.52 Plot ACF dan PACF Residual TSR Total Penjualan Mitsubishi

Plot ACF dan PACF yang ditunjukkan pada Gambar 4.52 *cut off* pada lag ke- 1 dan 3. Model dugaan untuk total penjualan Mitsubishi adalah ARIMAX [1,3],0,0). Berikut merupakan uji signifikansi parameter dari model dugaan

Tabel 4.72 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Mitsubishi

Model	Parameter	Estimasi	<i>P-Value</i>
([1,3],0,0)	ϕ_1	0,24	0,03
	ϕ_3	0,42	0,0002
	α_1	154,49	<0,0001
	α_2	23544,3	<0,0001
	α_3	-343,86	<0,0001
	α_4	3701,6	0,002
	α_5	-231,82	0,05
	β_1	3344,7	0,0003
	β_2	2947,5	0,001
	β_3	4000,6	<0,0001
	β_4	2913,4	0,001
	β_5	2961,0	0,001
	β_6	3533,7	0,0002
	β_7	3573,8	0,0003
	β_8	3208,1	0,001
	β_9	3547,2	0,0003
	β_{10}	4658,9	<0,0001
	β_{11}	3571,4	0,0002
	β_{12}	4019,8	<0,0001
	γ_1	1304,4	0,19

Tabel 4.71 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Mitsubishi (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
([1,3],0,0) Parameter Signifikan	γ_2	932,74	0,18
	γ_3	797,34	0,16
	γ_4	153,22	0,82
	γ_5	-1789,0	0,09
	γ_6	-3884,0	<0,0001
	γ_7	-2203,9	0,0003
	γ_8	-603,82	0,39
	\emptyset_1	0,25	0,01
	\emptyset_3	0,43	<0,0001
	α_1	141,40	<0,0001
	α_2	21334,2	<0,0001
	α_3	-313,86	<0,0001
	α_4	1882,8	0,03
	β_1	4148,8	<0,0001
	β_2	3720,4	0,0001
	β_3	4756,8	<0,0001
	β_4	3638,5	0,0003
	β_5	3656,2	0,0003
	β_6	4332,2	<0,0001
	β_7	4433,4	<0,0001
	β_8	4059,2	0,0001
	β_9	4408,8	<0,0001
	β_{10}	5368,7	<,0001
	β_{11}	4157,8	0,0001
	β_{12}	4593,4	<0,0001
	γ_5	-2465,4	0,01
	γ_6	-4215,5	<0,0001
	γ_7	-2496,4	<0,0001

Dari uji signifikansi yang ditunjukkan pada Tabel 4.71 terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan dan model dengan parameter signifikan dengan menggunakan eliminasi

backward. Selanjutnya uji asumsi *white noise* pada residual model ARIMAX.

Tabel 4.73 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Mitsubishi

Model	Lag	X^2	P-Value
([1,3],0,0)	6	0,70	0,95
	12	3,36	0,97
	18	11,21	0,79
	24	21,44	0,49
([1,3],0,0) Parameter Signifikan	6	1,12	0,89
	12	4,75	0,90
	18	12,33	0,72
	24	23,12	0,39

Residual sudah memenuhi asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.72. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan Kolomogorov Smirnov diperoleh *P-Value* sebesar nilai 0,15 untuk kedua model sehingga residual memenuhi asumsi distribusi normal. Model dengan sleuruh parameter memiliki nilai SMAPE sebesar 12,26%, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE sebesar 10,19%. Berikut merupakan persamaan model peramalan total penjualan Mitsubishi dengan parameter signifikan

$$\begin{aligned}
 Z_{8,t} = & 141,4t_1 + 21334,2t_2 - 313,86t_3 + 1882,8t_4 + 4148,8M_{1,t} - 3720,4M_{2,t} + 4756,8M_{3,t} \\
 & + 3638,5M_{4,t} + 3656,2M_{5,t} + 4332,2M_{6,t} + 4433,4M_{7,t} + 4059,2M_{8,t} + 4408,8M_{9,t} \\
 & + 5368,7M_{10,t} + 4157,8M_{11,t} + 4593,4M_{12,t} - 2465,4V_{1,t} - 4215,5V_{2,t} - 2496,4V_{3,t} \\
 & + \frac{1}{(1-0,25B-0,43B^2)} a_{8,t}
 \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Mitsubishi untuk tahun 2016 sebagai berikut

Tabel 4.74 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Suzuki

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
(0,0,1)	θ_1	-0,56	0,03
	α_1	193,524	0,0002
	α_2	29648,6	<0,0001
	α_3	-406,09	<0,0001
	α_4	7830,6	<0,0001
	α_5	-504,02	0,0023
	β_1	-283,36	0,05
	β_2	-751,87	0,0003
	β_3	-241,62	0,001
	β_4	-681,11	<0,0001
	β_5	-523,61	0,001
	β_6	499,71	0,001
	β_7	728,11	0,0002
	β_8	-105,13710	0,0003
	β_9	640,32	0,001
	β_{10}	354,74	0,0003
	β_{11}	136,39	<0,0001
	β_{12}	1213,8	0,0002
	γ_1	112,84	<0,0001
	γ_2	1781,6	0,19
	γ_3	16,99	0,18
	γ_4	395,35	0,16
	γ_5	-15,69	0,82
	γ_6	-2038,6	0,09
	γ_7	-1289,7	<0,0001
	γ_8	34,88	0,0003
(0,0,1) Parameter Signifikan	θ_1	-0,59	<0,0001
	α_1	191,65	<0,0001
	α_2	28421,8	<0,0001
	α_3	-391,0	<0,0001
	α_4	7373,8	<0,0001
	α_5	-451,89	<0,0001
	β_2	-606,91	0,03
	β_6	728,36	0,04

Tabel 4.73 Uji Signifikansi Parameter Model Dugaan Total Penjualan Suzuki (Lanjutan)

Model	Parameter	Estimasi	P-Value
	β_7	1070,9	0,003
	β_{12}	1225,6	0,0002
	γ_2	1699,1	0,01
	γ_6	-1930,4	0,006
	γ_7	-1228,9	0,007

Terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan yang ditunjukkan oleh hasil uji signifikansi pada Tabel 4.73 dan eliminasi parameter eliminasi *backward*. Selanjutnya uji asumsi *white noise* pada residual model ARIMAX.

Tabel 4.75 Uji Asumsi *White Noise* Residual ARIMAX Total Penjualan Suzuki

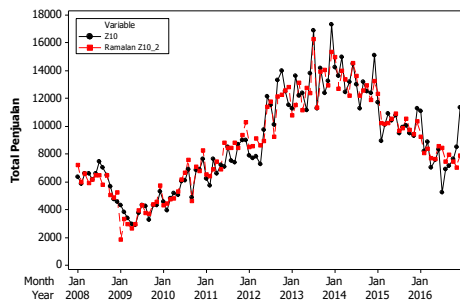
Model	Lag	χ^2	P-Value
(0,0,1)	6	5,54	0,35
	12	8,75	0,64
	18	12,61	0,76
	24	19,36	0,68
(0,0,1) Parameter Signifikan	6	3,59	0,60
	12	5,52	0,90
	18	10,34	0,88
	24	13,30	0,94

Uji asumsi *white noise* yang ditunjukkan pada Tabel 4.74 menunjukkan bahwa residual sudah memenuhi asumsi *white noise*. Uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan Kolomogorov Smirnov diperoleh *P-Value* 0,09 untuk model dengan seluruh parameter dan *P-Value* lebih dari 0,15 untuk model dengan parameter signifikan sehingga residual memenuhi asumsi distribusi normal. Model dengan seluruh parameter memiliki nilai SMAPE sebesar 13,38%, sedangkan model dengan parameter signifikan memiliki nilai SMAPE sebesar 14,60%. Berikut

merupakan persamaan model peramalan total penjualan Suzuki dengan seluruh parameter.

$$\begin{aligned} Z_{10,t} = & 193,52t_1 + 29648,6t_2 - 406,09t_3 + 7830,6t_4 - 504,03t_5 - 283,36M_{1,t} - 751,88M_{2,t} \\ & - 241,62M_{3,t} - 681,12M_{4,t} - 523,61M_{5,t} + 499,71M_{6,t} + 728,12M_{7,t} - 105,14M_{8,t} \\ & + 640,32M_{9,t} + 354,72M_{10,t} + 136,4M_{11,t} + 1213,8M_{12,t} + 112,84V_{1,t-1} + 1781,6V_{2,t-1} \\ & + 16,99V_{3,t-1} + 395,36V_{4,t-1} - 15,70V_{1,t} - 2038,6V_{2,t} - 1289,7V_{3,t} + 38,88V_{4,t} + a_{10,t} \\ & + 0,57a_{10,t-1} \end{aligned}$$

Dari model tersebut diperoleh hasil peramalan total penjualan Suzuki untuk tahun 2016 sebagai berikut.



Gambar 4.55 Hasil Ramalan Total Penjualan Suzuki 2016 dengan ARIMAX

Hasil peramalan total penjualan Suzuki yang ditunjukkan pada Gambar 4.55, model tidak dapat menangkap data *out sample*.

4.2 Hasil Peramalan *Market Share* Daihatsu dan Merek Kompetitor secara Langsung Dan Tidak Langsung.

Setelah diperoleh hasil peramalan *market share* secara langsung dan tidak langsung baik dengan ARIMA dan ARIMAX dengan efek variasi kalender yaitu efek hari raya Idul Fitri. Selanjutnya akan dibandingkan hasil peramalan secara langsung dan tidak langsung berdasarkan kriteria kebaikan model terbaik yang digunakan. Setelah itu akan dilakukan peramalan untuk setahun kedepan yaitu periode tahun 2017.

4.3.1 Perbandingan Peramalan Langsung dan Tidak Langsung

Berdasarkan hasil peramalan yang diperoleh secara langsung dan tidak langsung akan dibandingkan berdasarkan kriteria nilai SMAPE terkecil yang nantinya akan digunakan untuk meramalkan satu periode kedepan yaitu bulan Januari hingga Desember 2017 sebagai berikut

Tabel 4.76 Perbandingan Nilai SMAPE Peramalan Langsung dan Tidak Langsung (%)

Merek	Langsung	Tidak Langsung (ARIMA)	Tidak Langsung (ARIMAX)	Tidak Langsung (ARIMAX) Dummy Tambahan
Daihatsu	11,04	7,73	4,83	10,24
Toyota	6,31	9,04	5,47	8,59
Honda	7,47	9,54	9,57	8,80
Mitsubishi	17,18	11,68	9,91	17,12
Suzuki	28,93	22,58	22,25	12,64

Berdasarkan Tabel 4.75 diketahui bahwa peramalan secara tidak langsung menggunakan ARIMAX memberikan nilai SMAPE terkecil untuk membuat peramalan *market share*, kecuali pada merek Honda yang memiliki nilai SMAPE terkecil dengan peramalan secara langsung. Berikut akan disajikan *time series plot* perbandingan hasil peramalan *Market Share* secara langsung dan tidak langsung.

4.3.2 Peramalan *Market Share* 2017

Berikut merupakan hasil peramalan untuk *Market Share* kelima merek pada tahun 2017

Tabel 4.77 Hasil Peramalan *Market Share* 2017 (%)

Bulan	Daihatsu	Toyota	Honda	Mitsubishi	Suzuki
Januari	19,57	38,28	18,41	8,31	10,59
Februari	18,54	39,14	20,36	7,49	9,73
Maret	18,02	39,32	21,81	7,80	9,69
April	19,02	39,90	20,30	7,11	9,69
Mei	19,33	38,76	19,87	6,92	9,53
Juni	19,44	40,42	23,16	5,36	9,89
Juli	18,29	41,10	18,85	6,18	9,87
Agustus	19,02	37,81	20,69	6,23	9,59
September	18,72	38,34	22,80	6,16	9,77
Oktober	18,95	38,41	20,89	7,13	9,98
November	19,57	38,60	21,95	6,57	10,16
Desemember	18,93	38,74	23,77	6,40	10,59

Hasil peramalan *Market Share* pada tahun 2017 pada Tabel 4.76 menunjukkan Toyota tetap mendominasi pangsa pasar penjualan mobil di Indonesia.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan berikut yang dapat disimpulkan dari uraian diatas.

1. Peramalan *market share* kelima merek mobil secara langsung memberikan hasil yang kurang baik, terutama pada merek mobil Toyota, Mitsubishi dan Suzuki meunjukkan hasil peramalan yang konstan.
2. Peramalan *market share* kelima merek mobil secara tidak langsung baik dengan ARIMA dan dengan menambahkan variabel *dummy* memberikan hasil yang lebih baik, hasil dari data ramalan lebih dapat mendekati nilai data *out sample*. Nilai SMAPE yang dihasilkan juga lebih kecil dibandingkan peramalan langsung.
3. Peramalan secara tidak langsung dengan ARIMAX memberikan hasil yang lebih baik berdasarkan kriteria pemilihan model memiliki nilai SMAPE terkecil, sehingga digunakan untuk peramalan *market share* tahun 2017. Peramalan *Market Share* pada tahun 2017 menunjukkan Toyota tetap mendominasi pangsa pasar penjualan mobil di Indonesia.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya menggunakan metode lain agar mendapatkan perbandingan hasil peramalan yang lebih banyak untuk mendapatkan model terbaik. Dalam penelitian ini deteksi *outlier* tidak dilakukan, diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan deteksi *outlier* untuk menganani asumsi *white noise* dan distribusi normal yang tidak terpenuhi pada beberapa model.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, B. H., Dean, M. D., Swain, R., & Cole, C. (2013). Building ARIMA and ARIMAX Models. *Society of Actuaries*, 51-52.
- Apinino, R. (2017, 09 11). *Otomotif Liputan 6*. Diambil kembali dari Liputan6.com:<http://otomotif.liputan6.com/read/3083699/penjualan-mobil-asean-positif-kontribusi-indonesia-tertinggi>
- Bennet, C., Stewart, R. A., & Lu, J. (2014). ARIMAX and NN Short-Term Load Forecast Models for Residual Low Voltage Distribution Network. *Energies*, 7, 2939-2959.
- Bowerman, B., & O'Connell, R. (1993). *Forecasting and Time Series* (3rd ed.). California: Duxbury Press.
- Box, G., & Cox, D. R. (1964). An Analysis of Transformations. *Journal of The Royal Statistical Society*, 211-252.
- Cooper, L. G., & Nakanishi, M. (2010). *Market Share Analysis Evaluating Competitive Marketing Effectiveness*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Cryer, J., & Chan, K. (2008). *Time Series Analysis (2nd ed.)*. New York: Springer Science & Business Media.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. (Penerjemah: Widodo, A.T). Jakarta: PT. Gramedia.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. New-York: The McGraw-Hill.
- Hendry, D. F., & Hubrich, K. (2006). *Forecasting Economics Agregates by Disagregates*. Germany: European Central Bank.

- Komara, A. N. (2012). *Studi Simulasi Peramalan Langsung Dan Tidak Langsung Menggunakan ARIMA Dan TAR : (Studi Kasus Nilai Tuka Pertani)*. Surabaya: ITS.
- Lee, M. H., Suhartono, & Hamzah, N. A. (2010). Calendar variation model based on ARIMAX for forecasting sales data with Ramadhan effect. *Regional Conference on Statistical Sciences*, 349-361.
- Lutero, G., & Marini, M. (2010). Direct vs Indirect Forecasts of Foreign Trade Unit Value Indices. *Econometrics*, 73-96.
- Makridakis, S., & Hibon, M. (2000). The M3-Competition: Results, Conclusions and Implications. *International Journal of Forecasting*, 451–476.
- Moosa, I. A., & Kim, J. H. (2001). Forecasting the Real Exchange Rate as a Defined Variable. *Economics Research*, 6, 1-27.
- Petrorius, M., & Botha, I. (2010). Direct and Indirect Forecasting of The Defined Real Exchange Rate of South Africa. *Economics*, 12, 50-71.
- Priyanto, W. (2017, 09 11). *Otomotif Tempo*. Diambil kembali dari Tempo.com:
<https://otomotif.tempo.co/read/news/2017/08/15/295899982/penjualan-daihatsu-naik-9-persen>
- Rachmanto, M. B. (2017, 09 11). *MetroTV News Otomotif*. Diambil kembali dari MetroTVNews.com:
<http://otomotif.metrotvnews.com/mobil/4KZE4oJk-daihatsu-mulai-laris-di-kuartal-i-2017>
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). United States of America: Pearson Education, Inc.
- Wulansari, R. E., Suryanto, E., Ferawati, K., Andalita, I., & Suhartono. (2014). Penerapan Time Series Regression with Calendar Variation Effect pada Data Netflow Uang

Kartal Bank Indonesia Sebagai Solusi Kontrol Likuiditas Perbankan di Indonesia. *Jurnal Sains dan Seni*, 14, 59-68.

Yunus, Y. (2017, 09 11). *Bisnis Indonesia Otomotif*. Diambil kembali dari Bisnis.com :
<http://otomotif.bisnis.com/read/20170417/275/645780/tri-wulan-i2017-mobil-astra-kuasai-pasar-otomotif>

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data *Market Share* Kelima Merek Mobil Tahun 2008-2016

Tahun/Bulan	Y ₁	Y ₃	Y ₅	Y ₇	Y ₉
2008/Jan	11,86	32,26	8,41	16,45	14,99
Feb	11,31	34,32	9,2	13,33	13,03
Mar	10,39	35,31	8,73	14,38	13,75
Apr	11,89	33,94	9,09	15,16	13,03
Mei	12,2	34,32	8,35	15,33	12,43
Jun	11,28	34,88	7,77	14,78	13,11
Jul	12,17	35,58	9,9	13,68	12,57
Ags	12,16	33,8	10,09	14,19	12,24
Sep	15,68	31,92	10,07	14,28	11,76
...
...
2016/Jan	17,54	30,7	16,07	10,11	13,46
Feb	15,58	34,97	20,28	8,86	9,4
Mar	15,38	32,22	20,7	11,5	9,56
Apr	17,86	37,42	13,68	11,37	8,33
Mei	17,62	38,94	16,04	7,98	8,76
Jun	17,2	38,1	17,59	8,68	8,69
Jul	20,14	34,54	16,82	9,1	8,38
Ags	16,96	37,85	19,97	8,63	7,26
Sep	18,97	38,27	16,34	9,81	7,78
Okt	18,55	37,25	18,89	9,14	8,25
Nop	18,18	38,76	17,27	8,98	8,98
Des	21,28	34,41	18,21	8,26	10,6

Lampiran 2. Data Total Penjualan Kelima Merek dan Total Market Tahun 2008-2016

Tahun/Bulan	Y₂	Y₄	Y₆	Y₈	Y₁₀	Y₁₁
2008/Jan	5039	13706	3574	6990	6370	42489
Feb	5080	15412	4132	5984	5850	44907
Mar	4963	16861	4169	6868	6567	47751
Apr	6008	17150	4593	7662	6585	50537
Mei	6044	17008	4139	7596	6160	49560
Jun	5663	17503	3899	7420	6580	50186
Jul	7204	21056	5857	8094	7442	59182
Ags	7007	19483	5816	8177	7056	57645
Sep	8666	17642	5567	7892	6499	55264
Okt	6565	15174	3969	6317	5644	45190
Nop	6637	20114	3418	6186	4770	47943
Des	8587	18021	3118	5151	4561	45511
...
...
2016/Jan	14505	25381	13288	8356	11124	82675
Feb	13567	30440	17659	7709	8182	87057
Mar	14227	29803	19152	10635	8846	92510
Apr	15097	31626	11559	9610	7042	84524
Mei	15211	33624	13846	6888	7561	86339
Jun	16503	36564	16876	8331	8341	95965
Jul	12575	21563	10500	5678	5233	62427
Ags	16153	36041	19019	8215	6914	95227
Sep	17419	35137	15006	9003	7144	91815
Okt	17183	34499	17495	8469	7645	92627
Nop	17237	36755	16376	8516	8516	94829
Des	22733	36771	19453	8828	11324	106849

Lampiran 3. Variabel *Dummy*

tren	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	M ₁₂	V _{t-1}	V _t	V _{t+1}
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
...
...
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Lampiran 4. Syntax SAS untuk Model ARIMA

```
data databulan;
input x;
datalines;
11.86
11.31
10.39
11.89
12.2
11.28
12.17
12.16
15.68
14.53
13.84
18.87
13.73
.
.
.
15.46
16.28
16.17
15.72
;

proc arima data=databulan;
identify var=x(0);
estimate p=(3) q=(1,2,3) noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12 printall;
run;
outlier maxnum=10;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 5. Syntax SAS Uji ADF Test

```
#package
library(aTSA)

#data
dataTA=read.csv('F:/KULIAH/7THSEMESTER/TA/datata
.csv',sep=";",header = TRUE)
attach(dataTA)

Z_1=as.ts(Z1[1:96])
Z_2=as.ts(Z2[1:96])
Z_3=as.ts(Z3[1:96])
Z_4=as.ts(Z4[1:96])
Z_5=as.ts(Z5[1:96])
Z_6=as.ts(Z6[1:96])
Z_7=as.ts(Z7[1:96])
Z_8=as.ts(Z8[1:96])
Z_9=as.ts(Z9[1:96])
Z_10=as.ts(Z10[1:96])
Z_11=as.ts(Z11[1:96])
adf.test(Z_1)
adf.test(Z_2)
adf.test(Z_3)
adf.test(Z_4)
adf.test(Z_5)
adf.test(Z_6)
adf.test(Z_7)
adf.test(Z_8)
adf.test(Z_9)
adf.test(Z_10)
adf.test(Z_11)
```

Lampiran 6. Syntax SAS untuk Model ARIMAX

```
data penjualan;
  input y t M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 v1 v2 v3;
datalines;
  5039    1    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  5080    2    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  4963    3    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  6008    4    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  6044    5    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  5663    6    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0
  7204    7    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0
  7007    8    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0
  ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...    ...
  14163   94    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0
  14345   95    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0
  15050   96    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0
  .       97    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
```

Lampiran 5. Syntax SAS untuk Model ARIMAX (Lanjutan)

```

          100  0  0  0  1  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
...      ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...  ...
.        106  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0  0  0
.        107  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0  0
.        108  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  1  0  0

;
proc arima data = penjualan;
  identify var=y crosscorr=(t M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 v1 v2 v3) nlag=24;
run;
  estimate p=(1) q=(0) input=(t M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 v1 v2 v3) noconstant
method=cls;
  forecast out = ramalan lead=24 printall;
  outlier maxnum = 10;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
  var residual;
run;

```

Lampiran 7. Syntax White Noise *Residual* TSR

```
#data
vardummy=read.csv('F:/KULIAH/7TH/SEMESTER/TA/dum
my.csv',sep=";",header = TRUE)
attach(vardummy)
dataTA=read.csv('F:/KULIAH/7TH/SEMESTER/TA/datat
a.csv',sep=";",header = TRUE)
attach(dataTA)
x=as.matrix(dummy[1:96,1:16])

#z2
Z_2=as.ts(Z2[1:96])
modelTSR.Z2=lm(Z_2~x-1)
summary(modelTSR.Z2)
resiTSR.Z2=as.ts(modelTSR.Z2$residuals)

#Uji independen dengan Ljung Box (Residual TSR)
lags <- c(12,24,36,48)
hasilLB<-matrix(0,length(lags),2)
for(i in seq_along(lags))
{
  ujiLB=Box.test (resiTSR.Z2, lag = lags[i])
  hasilLB[i,1]=ujiLB$statistic
  hasilLB[i,2]=ujiLB$p.value
  rownames(hasilLB)<-lags
}
colnames(hasilLB)<-c("statistics","p.value")

hasilLB
```

Lampiran 8. Estimasi Parameter Model ARIMA

a. *Market Share Daihatsu*

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.75789	0.07377	10.27	<.0001	1
MA1,2	-0.30063	0.09288	-3.24	0.0017	3
AR1,1	-0.30008	0.12630	-2.38	0.0196	4

Variance Estimate 1.257402

Std Error Estimate 1.121339

AIC 294.3095

SBC 301.9711

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	2.66	3	0.4468	0.070	-0.073	-0.026	-0.042	0.011	0.116
12	6.93	9	0.6449	-0.061	-0.090	-0.041	-0.040	0.033	0.151
18	9.48	15	0.8509	-0.117	-0.053	-0.063	-0.010	0.019	-0.039
24	18.94	21	0.5892	0.017	0.177	0.075	-0.126	-0.068	0.132

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.945868	Pr < W	0.0006
Kolmogorov-Smirnov	D	0.067064	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.100897	Pr > W-Sq	0.1099
Anderson-Darling	A-Sq	0.796943	Pr > A-Sq	0.0394

b. Total Penjualan Daihatsu

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Approx Error	t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.52653	0.08910	5.91	<.0001	1
AR1,1	0.32584	0.10685	3.05	0.0030	12

Variance Estimate 1376552

Std Error Estimate 1173.266

AIC 1614.411

SBC 1619.519

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	4.53	4	0.3391	0.079	-0.118	-0.014	-0.127	0.018
12	6.44	10	0.7766	0.060	0.054	-0.082	-0.063	-0.007
18	10.30	16	0.8504	-0.088	0.058	-0.023	-0.065	0.048
24	21.26	22	0.5045	0.004	0.087	-0.002	-0.123	0.229

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.945128	Pr < W	0.0006
Kolmogorov-Smirnov	D	0.126115	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.260214	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	1.562806	Pr > A-Sq	<0.0050

c. *Market Share Toyota*

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MU	35.28970	0.54053	65.29	<.0001	0
MA1,1	-0.50945	0.09394	-5.42	<.0001	1
AR1,1	0.24810	0.10613	2.34	0.0216	3

Constant Estimate 26.53449

Variance Estimate 7.239325

Std Error Estimate 2.690599

AIC 465.423

SBC 473.1161

Number of Residuals 96

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	18.25	4	0.0011	0.135	0.179	-0.064	0.245	0.124	0.220
12	35.84	10	<.0001	0.240	0.078	0.103	0.014	0.257	0.145
18	38.61	16	0.0012	0.007	-0.015	0.136	0.007	0.070	0.006
24	39.71	22	0.0117	0.066	-0.010	-0.037	0.038	-0.006	0.040

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.971869	Pr < W 0.0367
Kolmogorov-Smirnov	D 0.069932	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.079604	Pr > W-Sq 0.2146
Anderson-Darling	A-Sq 0.521267	Pr > A-Sq 0.1890

d. Total Penjualan Toyota

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.72377	0.16179	4.47	<.0001	1
MA2,1	-0.29961	0.10878	-2.75	0.0071	12
AR1,1	0.28358	0.19049	1.49	0.1400	1
AR1,2	-0.05483	0.13841	-0.40	0.6929	2

Variance Estimate 14807209

Std Error Estimate 3848.014

AIC 1840.086

SBC 1845.194

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	2.17	2	0.3377	-0.002	0.004	-0.000	-0.103	0.055	0.087
12	9.98	8	0.2662	0.155	-0.099	0.094	-0.155	-0.057	0.056
18	19.49	14	0.1472	-0.234	-0.018	0.042	-0.080	0.104	0.095
24	31.88	20	0.0446	0.005	-0.057	0.147	-0.161	0.137	0.168

Tests for Normality

Test --Statistic-- ----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.955213	Pr < W	0.0026
Kolmogorov-Smirnov	D	0.103296	Pr > D	0.0138
Cramer-von Mises	W-Sq	0.202254	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	1.25016	Pr > A-Sq	<0.0050

e. *Market Share Honda*

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.21881	0.10640	2.06	0.0426	8
MA2,1	-0.27949	0.12313	-2.27	0.0256	12
AR1,1	-0.23255	0.10259	-2.27	0.0258	1

Variance Estimate 1.980832

Std Error Estimate 1.40742

AIC 337.484

SBC 345.1457

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	6.32	3	0.0970	-0.017	-0.077	-0.049	-0.166	0.047	0.154
12	8.90	9	0.4467	-0.086	-0.003	0.009	0.010	0.117	0.052
18	13.34	15	0.5760	-0.050	-0.159	0.062	-0.027	0.059	0.054
24	19.75	21	0.5373	-0.029	-0.001	0.108	0.084	0.003	0.175

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.96375	Pr < W	0.0099
Kolmogorov-Smirnov	D	0.078099	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.130677	Pr > W-Sq	0.0439
Anderson-Darling	A-Sq	0.784563	Pr > A-Sq	0.0420

f. Total Penjualan Honda

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
AR1,1	-0.29541	0.09928	-2.98	0.0037	1
AR2,1	0.44210	0.09872	4.48	<.0001	12

Variance Estimate 0.045612

Std Error Estimate 0.21357

AIC -21.7437

SBC -16.6359

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	2.53	4	0.6392	0.016	0.067	0.029	-0.072	-0.119	-0.013
12	6.50	10	0.7719	0.043	-0.133	0.005	-0.103	-0.052	-0.064
18	16.84	16	0.3958	-0.203	-0.174	0.073	-0.013	0.085	0.081
24	23.74	22	0.3612	-0.022	-0.012	0.136	-0.058	0.082	0.158

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.991646	Pr < W 0.8202
Kolmogorov-Smirnov	D 0.048586	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.027136	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.189905	Pr > A-Sq >0.2500

g. *Market Share Mitsubishi*

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	-0.20912	0.10089	-2.07	0.0410	1
MA1,2	0.68930	0.07651	9.01	<.0001	2
AR1,1	-0.71573	0.11440	-6.26	<.0001	1

Variance Estimate 1.477501

Std Error Estimate 1.215525

AIC 307.6764

SBC 310.2303

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	1.03	3	0.7929	-0.018	-0.015	-0.001	0.043	0.022	-0.084
12	7.06	9	0.6307	0.018	-0.017	0.125	0.116	0.055	0.150
18	12.17	15	0.6664	-0.079	0.123	-0.038	-0.106	0.036	-0.094
24	18.23	21	0.6345	-0.058	-0.009	-0.135	0.015	0.151	0.056

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.988028	Pr < W 0.5478
Kolmogorov-Smirnov	D 0.061442	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.048181	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.353405	Pr > A-Sq >0.2500

h. Total Penjualan Mitsubishi

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
AR1,1	-0.57821	0.09964	-5.80	<.0001	1
AR1,2	-0.31278	0.09941	-3.15	0.0022	2
AR2,1	0.43928	0.10178	4.32	<.0001	12

Variance Estimate 47.11026

Std Error Estimate 6.863691

AIC 638.5366

SBC 646.1982

Number of Residuals 95

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----			
6	5.27	3	0.1534	-0.022	-0.041	-0.008	0.107	0.162	-0.107
12	9.47	9	0.3954	-0.101	-0.054	0.069	-0.135	-0.023	0.051
18	11.76	15	0.6967	-0.116	-0.031	-0.030	-0.058	0.031	-0.023
24	17.59	21	0.6749	0.040	0.011	-0.040	-0.030	0.186	-0.083

Tests for Normality

Test --Statistic--- ----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.979225	Pr < W	0.1359
Kolmogorov-Smirnov	D	0.090811	Pr > D	0.0519
Cramer-von Mises	W-Sq	0.132949	Pr > W-Sq	0.0413
Anderson-Darling	A-Sq	0.773322	Pr > A-Sq	0.0443

i. *Market Share Suzuki*

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MU	2.49772	0.06053	41.26	<.0001	0
AR1,1	0.84795	0.05818	14.57	<.0001	1

Constant Estimate 0.379778

Variance Estimate 0.010389

Std Error Estimate 0.101928

AIC -164.014

SBC -158.885

Number of Residuals 96

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	11.71	5	0.0391	0.014	-0.217	-0.030	-0.036	0.078	0.242
12	14.93	11	0.1859	0.002	-0.040	0.089	0.051	0.109	0.072
18	17.71	17	0.4071	0.029	-0.073	0.126	-0.018	0.039	0.015
24	18.95	23	0.7042	0.013	-0.036	0.012	0.046	0.051	-0.058

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.990789	Pr < W 0.7522
Kolmogorov-Smirnov	D 0.054585	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.049537	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.300618	Pr > A-Sq >0.2500

j. Total Penjualan Suzuki

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Approx Error	t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.32573	0.09853	3.31	0.0013	1
MA2,1	-0.32675	0.10237	-3.19	0.0019	12

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	8.26	4	0.0825	0.035	-0.125	-0.011	0.120	0.222	-0.026
12	10.45	10	0.4022	-0.117	-0.075	0.009	-0.003	-0.013	0.032
18	15.93	16	0.4581	-0.163	-0.110	0.057	-0.024	-0.071	0.021
24	21.86	22	0.4683	0.031	-0.107	0.094	-0.120	0.061	0.088

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.990404	Pr < W 0.7289
Kolmogorov-Smirnov	D 0.057934	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.029994	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.202111	Pr > A-Sq >0.2500

k. Total Market

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > |t|	Lag
MA1,1	0.95572	0.07338	13.02	<.0001	1
AR1,1	0.56424	0.12750	4.43	<.0001	1
AR1,2	0.28895	0.11714	2.47	0.0155	2
AR2,1	0.56801	0.10514	5.40	<.0001	12

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi- -----	Pr > Autocorrelations-----				
6	1.42	2	0.4928	-0.009	-0.006	0.039	-0.046	0.100	0.005
12	7.66	8	0.4675	0.016	0.031	0.084	-0.174	-0.136	0.018
18	14.27	14	0.4298	-0.194	-0.010	0.067	-0.044	0.052	0.105
24	24.04	20	0.2408	-0.012	-0.026	0.092	-0.101	0.239	0.011

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.977272	Pr < W 0.0972
Kolmogorov-Smirnov	D 0.084282	Pr > D 0.0941
Cramer-von Mises	W-Sq 0.128519	Pr > W-Sq 0.0464
Anderson-Darling	A-Sq 0.769616	Pr > A-Sq 0.0451

Lampiran 9. Estimasi Parameter Model ARIMAX

a. Total Penjualan Daihatsu

Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Standard		Approx		Lag	Variable	Shift
	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|			
AR1,1	0.87770	0.05868	14.96	<.0001	1	y	0
NUM1	117.35931	16.73398	7.01	<.0001	0	t	0
NUM2	5317.4	787.47074	6.75	<.0001	0	M1	0
NUM3	4611.2	827.54335	5.57	<.0001	0	M2	0
NUM4	5119.0	857.79569	5.97	<.0001	0	M3	0
NUM5	5129.8	880.16766	5.83	<.0001	0	M4	0
NUM6	5413.6	895.91111	6.04	<.0001	0	M5	0
NUM7	5524.0	909.16710	6.08	<.0001	0	M6	0
NUM8	5961.4	930.78613	6.40	<.0001	0	M7	0
NUM9	5436.3	945.84791	5.75	<.0001	0	M8	0
NUM10	5672.3	928.89911	6.11	<.0001	0	M9	0
NUM11	6168.4	896.77191	6.88	<.0001	0	M10	0
NUM12	5721.2	869.70207	6.58	<.0001	0	M11	0
NUM13	6110.8	839.50493	7.28	<.0001	0	M12	0
NUM14	858.56975	318.00454	2.70	0.0085	0	v1	0
NUM15	-1901.8	382.77127	-4.97	<.0001	0	v2	0
NUM16	-875.31632	317.99852	-2.75	0.0073	0	v3	0

Autocorrelation Check of Residuals								
Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >		
						Autocorrelations-----		
6	2.96	5	0.7058	-0.096	-0.038	0.011	-0.074	0.109 0.033
12	19.02	11	0.0608	0.075	0.114	-0.088	0.283	-0.175 -0.097
18	21.57	17	0.2017	0.074	0.107	0.005	-0.041	-0.052 0.030
24	25.96	23	0.3029	-0.023	0.145	-0.059	0.004	-0.027 -0.095

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.969258	Pr < W 0.0235
Kolmogorov-Smirnov	D 0.0937	Pr > D 0.0374
Cramer-von Mises	W-Sq 0.106416	Pr > W-Sq 0.0932
Anderson-Darling	A-Sq 0.803405	Pr > A-Sq 0.0380

b. Total Penjualan Toyota

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.81653	0.06721	12.15	<.0001	1	y	0
NUM1	188.92526	49.64120	3.81	0.0003	0	t	0
NUM2	14427.6	2625.1	5.50	<.0001	0	M1	0
NUM3	15760.8	2744.6	5.74	<.0001	0	M2	0
NUM4	18209.5	2831.4	6.43	<.0001	0	M3	0
NUM5	16810.7	2895.0	5.81	<.0001	0	M4	0
NUM6	16873.3	2941.0	5.74	<.0001	0	M5	0
NUM7	18644.2	2988.1	6.24	<.0001	0	M6	0
NUM8	19264.5	3084.5	6.25	<.0001	0	M7	0
NUM9	15711.0	3160.9	4.97	<.0001	0	M8	0
NUM10	17406.4	3103.0	5.61	<.0001	0	M9	0
NUM11	18086.7	2986.0	6.06	<.0001	0	M10	0
NUM12	16180.2	2900.2	5.58	<.0001	0	M11	0
NUM13	18486.8	2807.5	6.58	<.0001	0	M12	0
NUM14	632.13448	1230.2	0.51	0.6088	0	v1	0
NUM15	-5141.8	1478.4	-3.48	0.0008	0	v2	0
NUM16	454.79377	1229.8	0.37	0.7125	0	v3	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----		
6	9.16	5	0.1030	-0.050	-0.001	-0.174	-0.054	0.183
12	23.92	11	0.0131	0.287	-0.178	0.020	-0.008	0.127
18	26.08	17	0.0731	-0.073	0.002	-0.057	0.025	0.065
24	35.67	23	0.0446	0.020	-0.130	0.023	-0.119	0.149

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.944425	Pr < W 0.0005
Kolmogorov-Smirnov	D 0.101422	Pr > D 0.0163
Cramer-von Mises	W-Sq 0.170424	Pr > W-Sq 0.0133
Anderson-Darling	A-Sq 1.145215	Pr > A-Sq 0.0052

c. Total Penjualan Honda

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
MA1,1	0.68315	0.18112	3.77	0.0003	3	y	0
AR1,1	-0.27734	0.07877	-3.52	0.0007	1	y	0
AR1,2	0.68649	0.12161	5.64	<.0001	3	y	0
AR1,3	-0.31515	0.08342	-3.78	0.0003	8	y	0
NUM1	4.70421	3.15727	1.49	0.1405	0	t	0
NUM2	-1197.1	721.90094	-1.66	0.1015	0	M1	0
NUM3	707.17906	660.68440	1.07	0.2879	0	M2	0
NUM4	455.55936	690.12320	0.66	0.5112	0	M3	0
NUM5	-58.44352	690.46927	-0.08	0.9328	0	M4	0
NUM6	-512.72628	677.00179	-0.76	0.4512	0	M5	0
NUM7	-102.44424	715.83466	-0.14	0.8866	0	M6	0
NUM8	1193.5	730.39175	1.63	0.1065	0	M7	0
NUM9	147.63140	765.59010	0.19	0.8476	0	M8	0
NUM10	462.66463	761.74670	0.61	0.5455	0	M9	0
NUM11	688.11810	727.97437	0.95	0.3476	0	M10	0
NUM12	-1328.3	706.20526	-1.88	0.0639	0	M11	0
NUM13	743.89338	717.98189	1.04	0.3035	0	M12	0
NUM14	-344.64271	538.44134	-0.64	0.5241	0	v1	0
NUM15	-2105.5	490.67690	-4.29	<.0001	0	v2	0
NUM16	24.21020	527.27435	0.05	0.9635	0	v3	0
NUM17	-17.49070	218.66612	-0.08	0.9365	0	x	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr > Autocorrelations			
6	4.60	2	0.1001	-0.055	-0.054	-0.009	-0.168	-0.070
12	7.00	8	0.5361	0.006	-0.067	0.007	0.028	0.103
18	12.32	14	0.5802	-0.037	-0.182	0.004	-0.072	0.072
24	18.53	20	0.5527	-0.120	-0.039	0.175	0.045	0.012

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.975453	Pr < W	0.0710
Kolmogorov-Smirnov	D	0.061493	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.047673	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.399275	Pr > A-Sq	>0.2500

d. Total Penjualan Mitsubishi

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1.1	-0.53083	0.10669	-4.98	<.0001	1	y	0
AR1.2	-0.38040	0.10675	-3.56	0.0006	2	y	0
NUM1	-0.01296	0.01128	-1.15	0.2539	0	t	0
NUM2	-3.00968	2.46620	-1.22	0.2260	0	M1	0
NUM3	-2.01032	2.32147	-0.87	0.3892	0	M2	0
NUM4	6.04366	2.37755	2.54	0.0130	0	M3	0
NUM5	-4.37309	2.38414	-1.83	0.0705	0	M4	0
NUM6	0.99223	2.39264	0.41	0.6795	0	M5	0
NUM7	4.21317	2.48459	1.70	0.0940	0	M6	0
NUM8	3.67480	2.65142	1.39	0.1698	0	M7	0
NUM9	1.35240	2.72210	0.50	0.6207	0	M8	0
NUM10	2.43378	2.67620	0.91	0.3660	0	M9	0
NUM11	8.47323	2.50902	3.38	0.0012	0	M10	0
NUM12	-3.91297	2.41780	-1.62	0.1097	0	M11	0
NUM13	2.89621	2.40619	1.20	0.2324	0	M12	0
NUM14	1.52648	2.57323	0.59	0.5548	0	v1	0
NUM15	-17.81057	2.55798	-6.96	<.0001	0	v2	0
NUM16	8.63088	2.55701	3.38	0.0012	0	v3	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----				
6	5.05	4	0.2818	0.018	0.021	0.104	0.069	0.151	-0.102	
12	13.33	10	0.2057	-0.021	-0.079	0.214	-0.040	-0.131	0.075	
18	23.97	16	0.0903	-0.144	0.146	-0.179	-0.074	0.082	-0.080	
24	33.38	22	0.0567	0.038	-0.008	0.038	-0.017	0.041	-0.260	

Tests for Normality

Test --Statistic-- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.995548	Pr < W	0.9895
Kolmogorov-Smirnov	D	0.043353	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.022482	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.140702	Pr > A-Sq	>0.2500

e. Total Penjualan Suzuki

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
MA1,1	0.24801	0.11065	2.24	0.0279	2	y	0
AR1,1	0.27973	0.11092	2.52	0.0137	5	y	0
NUM1	-0.0016360	0.02112	-0.08	0.9385	0	t	0
NUM2	-7.26565	2.43386	-2.99	0.0038	0	M1	0
NUM3	-2.79479	2.26139	-1.24	0.2203	0	M2	0
NUM4	3.12580	2.28748	1.37	0.1758	0	M3	0
NUM5	-2.01435	2.29758	-0.88	0.3834	0	M4	0
NUM6	1.21720	2.30985	0.53	0.5997	0	M5	0
NUM7	5.68449	2.39203	2.38	0.0200	0	M6	0
NUM8	4.19257	2.70243	1.55	0.1249	0	M7	0
NUM9	-1.89547	2.90201	-0.65	0.5156	0	M8	0
NUM10	2.88584	2.76395	1.04	0.2997	0	M9	0
NUM11	2.27722	2.48698	0.92	0.3627	0	M10	0
NUM12	-1.31902	2.37111	-0.56	0.5796	0	M11	0
NUM13	5.38674	2.36790	2.27	0.0257	0	M12	0
NUM14	0.77776	2.49051	0.31	0.7557	0	v1	0
NUM15	-10.58146	2.73422	-3.87	0.0002	0	v2	0
NUM16	3.23603	2.51014	1.29	0.2012	0	v3	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	12.22	4	0.0158	-0.318	-0.022	0.118	0.080	-0.037 0.025
12	15.71	10	0.1083	0.008	-0.013	0.046	0.113	-0.116 0.057
18	19.11	16	0.2632	-0.043	-0.101	0.090	-0.043	-0.018 0.085
24	25.35	22	0.2804	0.067	-0.120	0.022	0.048	-0.040 -0.162

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.985765	Pr < W	0.3964
Kolmogorov-Smirnov	D	0.067556	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.074073	Pr > W-Sq	0.2473
Anderson-Darling	A-Sq	0.453473	Pr > A-Sq	>0.2500

f. Total Market

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	-0.29888	0.10824	-2.76	0.0072	1	y	0
NUM1	442.62226	475.02712	0.93	0.3543	0	t	0
NUM2	-2649.5	2278.0	-1.16	0.2483	0	M1	0
NUM3	-972.24089	2537.7	-0.38	0.7027	0	M2	0
NUM4	5019.6	2850.6	1.76	0.0822	0	M3	0
NUM5	242.84036	3017.7	0.08	0.9361	0	M4	0
NUM6	911.98566	3119.3	0.29	0.7708	0	M5	0
NUM7	5343.6	3190.2	1.68	0.0979	0	M6	0
NUM8	7520.3	3330.8	2.26	0.0268	0	M7	0
NUM9	3142.6	3382.2	0.93	0.3557	0	M8	0
NUM10	6298.9	3115.3	2.02	0.0466	0	M9	0
NUM11	7970.7	2565.3	3.11	0.0026	0	M10	0
NUM12	2596.1	2188.2	1.19	0.2391	0	M11	0
NUM13	8267.7	0	Infty	<.0001	0	M12	0
NUM14	4058.6	2143.7	1.89	0.0620	0	v1	0
NUM15	-14252.1	2297.6	-6.20	<.0001	0	v2	0
NUM16	-2639.5	2141.2	-1.23	0.2214	0	v3	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----		
6	8.00	5	0.1564	-0.029	-0.082	-0.021	-0.194	0.161
12	14.76	11	0.1935	0.118	-0.111	0.079	-0.007	-0.149
18	18.08	17	0.3839	-0.079	0.039	-0.017	-0.061	0.072
24	25.69	23	0.3158	-0.055	-0.097	0.030	-0.069	0.138

Tests for Normality

Test --Statistic--- ----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.973288	Pr < W	0.0490
Kolmogorov-Smirnov	D	0.087244	Pr > D	0.0749
Cramer-von Mises	W-Sq	0.134643	Pr > W-Sq	0.0394
Anderson-Darling	A-Sq	0.907512	Pr > A-Sq	0.0211

Lampiran 10. Estimasi Parameter Model ARIMAX dengan Dummy Tambahan

a. Total Penjualan Daihatsu

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.90040	0.05604	16.07	<.0001	1	y	0
NUM1	109.31403	17.85070	6.12	<.0001	0	t	0
NUM2	5860.7	815.04851	7.19	<.0001	0	M1	0
NUM3	5031.2	765.05136	6.58	<.0001	0	M2	0
NUM4	5536.0	804.29670	6.88	<.0001	0	M3	0
NUM5	5547.2	834.64879	6.65	<.0001	0	M4	0
NUM6	5834.8	857.62090	6.80	<.0001	0	M5	0
NUM7	5843.3	877.99846	6.66	<.0001	0	M6	0
NUM8	5897.1	900.62587	6.55	<.0001	0	M7	0
NUM9	5358.7	906.08347	5.91	<.0001	0	M8	0
NUM10	5772.8	899.43407	6.42	<.0001	0	M9	0
NUM11	6268.9	889.44535	7.05	<.0001	0	M10	0
NUM12	6113.8	871.63917	7.01	<.0001	0	M11	0
NUM13	6636.1	852.49284	7.78	<.0001	0	M12	0
NUM14	1621.5	739.23229	2.19	0.0315	0	v1t1	0
NUM15	1115.3	520.44647	2.14	0.0354	0	v2t1	0
NUM16	1063.5	415.09781	2.56	0.0125	0	v3t1	0
NUM17	1522.0	516.19070	2.95	0.0043	0	v4t1	0
NUM18	-602.26997	737.91982	-0.82	0.4171	0	v1t	0
NUM19	-2784.6	518.18119	-5.37	<.0001	0	v2t	0
NUM20	-1498.0	415.03093	-3.61	0.0006	0	v3t	0
NUM21	581.32810	519.23328	1.12	0.2666	0	v4t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To Chi-Sq	Pr > Autocorrelations	-----
6	5.74	5	0.3328	-0.086	-0.149	0.163 0.005 -0.001 -0.035
12	19.37	11	0.0548	0.148	0.069	-0.145 0.170 0.108 -0.194
18	23.17	17	0.1438	0.049	0.141	-0.045 -0.075 -0.035 0.042
24	28.02	23	0.2151	0.036	0.009	0.099 -0.116 -0.029 0.113

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.961807	Pr < W 0.0072
Kolmogorov-Smirnov	D 0.07403	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.117375	Pr > W-Sq 0.0682
Anderson-Darling	A-Sq 0.756232	Pr > A-Sq 0.0479

b. Total Penjualan Toyota

Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.83995	0.06588	12.75	<.0001	1	y	0
NUM1	182.79126	53.60534	3.41	0.0011	0	t	0
NUM2	14719.4	2907.7	5.06	<.0001	0	M1	0
NUM3	15904.5	2724.9	5.84	<.0001	0	M2	0
NUM4	18359.4	2854.8	6.43	<.0001	0	M3	0
NUM5	16970.0	2952.1	5.75	<.0001	0	M4	0
NUM6	17044.4	3025.0	5.63	<.0001	0	M5	0
NUM7	18501.9	3094.7	5.98	<.0001	0	M6	0
NUM8	18739.6	3185.2	5.88	<.0001	0	M7	0
NUM9	15871.2	3207.7	4.95	<.0001	0	M8	0
NUM10	18948.8	3188.2	5.94	<.0001	0	M9	0
NUM11	18691.1	3157.8	5.92	<.0001	0	M10	0
NUM12	16506.2	3095.0	5.33	<.0001	0	M11	0
NUM13	18777.9	3036.8	6.18	<.0001	0	M12	0
NUM14	-4860.9	3017.9	-1.61	0.1116	0	v1t1	0
NUM15	357.55797	2123.1	0.17	0.8667	0	v2t1	0
NUM16	1718.4	1698.6	1.01	0.3150	0	v3t1	0
NUM17	2160.2	2110.1	1.02	0.3093	0	v4t1	0
NUM18	-7071.7	3012.9	-2.35	0.0216	0	v1t	0
NUM19	-8059.0	2113.6	-3.81	0.0003	0	v2t	0
NUM20	-5854.6	1698.1	-3.45	0.0009	0	v3t	0
NUM21	-976.68770	2122.8	-0.46	0.6468	0	v4t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----		
6	5.80	5	0.3260	-0.026	-0.069	-0.121	0.043	0.039
12	17.82	11	0.0858	0.216	-0.124	-0.042	-0.064	0.179
18	20.39	17	0.2548	-0.047	-0.069	-0.049	0.026	0.066
24	26.87	23	0.2616	0.004	-0.126	-0.008	-0.035	0.122

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.933252	Pr < W 0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.135997	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.230092	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 1.455978	Pr > A-Sq <0.0050

c. Total Penjualan Honda

Conditional Least Squares Estimation								
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|	Lag	Variable	Shift	
MA1,1	-0.71255	0.10789	-6.60	<.0001	1	y	0	
MA1,2	-1.00304	0.10010	-10.02	<.0001	2	y	0	
MA1,3	-0.70826	0.11460	-6.18	<.0001	3	y	0	
NUM1	56.84526	17.77738	3.20	0.0021	0	t	0	
NUM2	-11270.8	8096.4	-1.39	0.1683	0	D1	0	
NUM3	188.60966	101.31139	1.86	0.0668	0	tD1	0	
NUM4	2177.4	759.07705	2.87	0.0054	0	M1	0	
NUM5	3102.8	818.16082	3.79	0.0003	0	M2	0	
NUM6	3807.7	933.08584	4.08	0.0001	0	M3	0	
NUM7	2836.9	990.31866	2.86	0.0055	0	M4	0	
NUM8	3142.7	994.83901	3.16	0.0023	0	M5	0	
NUM9	3100.5	1003.6	3.09	0.0029	0	M6	0	
NUM10	2682.3	1019.1	2.63	0.0104	0	M7	0	
NUM11	3256.8	1025.1	3.18	0.0022	0	M8	0	
NUM12	4017.7	1043.7	3.85	0.0003	0	M9	0	
NUM13	3298.1	994.60053	3.32	0.0014	0	M10	0	
NUM14	2934.0	882.08363	3.33	0.0014	0	M11	0	
NUM15	4263.5	820.15939	5.20	<.0001	0	M12	0	
NUM16	194.25322	768.53828	0.25	0.8012	0	v1t1	0	
NUM17	605.14160	604.84920	1.00	0.3205	0	v2t1	0	
NUM18	1538.8	481.78983	3.19	0.0021	0	v3t1	0	
NUM19	1206.0	593.40782	2.03	0.0459	0	v4t1	0	
NUM20	-1078.0	786.43629	-1.37	0.1748	0	v1t	0	
NUM21	-2171.3	586.31409	-3.70	0.0004	0	v2t	0	
NUM22	-1208.6	486.20446	-2.49	0.0153	0	v3t	0	
NUM23	100.92894	610.76950	0.17	0.8692	0	v4t	0	

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----		
6	10.81	3	0.0128	-0.065	-0.132	0.077	0.182	0.059	0.203
12	18.90	9	0.0260	-0.100	-0.155	0.170	0.096	0.004	-0.056
18	29.06	15	0.0158	-0.060	-0.037	0.124	-0.199	-0.081	0.141
24	32.79	21	0.0486	-0.030	-0.145	0.035	0.083	-0.001	0.003

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.983287	Pr < W	0.2619
Kolmogorov-Smirnov	D	0.08004	Pr > D	0.1325
Cramer-von Mises	W-Sq	0.101284	Pr > W-Sq	0.1084
Anderson-Darling	A-Sq	0.586233	Pr > A-Sq	0.1286

d. Total Penjualan Mitsubishi

Conditional Least Squares Estimation								
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift	
AR1,1	0.24267	0.11032	2.20	0.0312	1	y	0	
AR1,2	0.42704	0.11008	3.88	0.0002	3	y	0	
NUM1	154.49283	17.87928	8.64	<.0001	0	t	0	
NUM2	23544.3	4768.8	4.94	<.0001	0	D1	0	
NUM3	-343.86434	60.75145	-5.66	<.0001	0	tD1	0	
NUM4	3701.6	1166.7	3.17	0.0023	0	D2	0	
NUM5	-231.82594	119.90963	-1.93	0.0573	0	tD2	0	
NUM6	3344.7	877.63295	3.81	0.0003	0	M1	0	
NUM7	2947.5	879.85234	3.35	0.0013	0	M2	0	
NUM8	4000.6	882.22079	4.53	<.0001	0	M3	0	
NUM9	2913.4	889.51050	3.28	0.0017	0	M4	0	
NUM10	2961.0	893.49703	3.31	0.0015	0	M5	0	
NUM11	3533.7	904.95712	3.90	0.0002	0	M6	0	
NUM12	3573.8	932.43613	3.83	0.0003	0	M7	0	
NUM13	3208.1	937.08179	3.42	0.0010	0	M8	0	
NUM14	3547.2	932.12718	3.81	0.0003	0	M9	0	
NUM15	4658.9	920.34970	5.06	<.0001	0	M10	0	
NUM16	3571.4	924.27635	3.86	0.0002	0	M11	0	
NUM17	4019.8	929.81892	4.32	<.0001	0	M12	0	
NUM18	1304.4	989.39121	1.32	0.1917	0	v1t1	0	
NUM19	932.74626	704.26909	1.32	0.1897	0	v2t1	0	
NUM20	797.34951	571.96539	1.39	0.1678	0	v3t1	0	
NUM21	153.22300	702.24503	0.22	0.8279	0	v4t1	0	
NUM22	-1789.0	1043.0	-1.72	0.0908	0	v1t	0	
NUM23	-3884.0	696.64385	-5.58	<.0001	0	v2t	0	
NUM24	-2203.9	572.45310	-3.85	0.0003	0	v3t	0	
NUM25	-603.82857	704.43252	-0.86	0.3943	0	v4t	0	

Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----			
6	0.70	4	0.9514	0.052	-0.032	0.025	-0.020	-0.046	-0.002
12	3.36	10	0.9716	-0.010	-0.064	0.108	-0.084	-0.036	0.018
18	11.21	16	0.7966	-0.136	0.047	-0.076	-0.031	-0.019	-0.197
24	21.44	22	0.4939	0.059	0.019	-0.026	0.063	0.168	-0.206

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.987463	Pr < W 0.4996
Kolmogorov-Smirnov	D 0.057818	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.047331	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.338232	Pr > A-Sq >0.2500

e. Total Penjualan Suzuki

Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
MA1,1	-0.56879	0.10437	-5.45	<.0001	1	y	0
NUM1	193.52462	11.43310	16.93	<.0001	0	t	0
NUM2	29648.6	3888.4	7.62	<.0001	0	D1	0
NUM3	-406.09600	46.98626	-8.64	<.0001	0	tD1	0
NUM4	7830.6	1017.6	7.69	<.0001	0	D2	0
NUM5	-504.02575	125.51191	-4.02	0.0001	0	tD2	0
NUM6	-283.36706	616.96607	-0.46	0.6474	0	M1	0
NUM7	-751.87520	623.54656	-1.21	0.2320	0	M2	0
NUM8	-241.62175	626.20453	-0.39	0.7008	0	M3	0
NUM9	-681.11935	629.57303	-1.08	0.2830	0	M4	0
NUM10	-523.61606	633.64041	-0.83	0.4114	0	M5	0
NUM11	499.71973	652.94829	0.77	0.4466	0	M6	0
NUM12	728.11909	701.48990	1.04	0.3029	0	M7	0
NUM13	-105.13710	705.43402	-0.15	0.8820	0	M8	0
NUM14	640.32370	681.27253	0.94	0.3505	0	M9	0
NUM15	354.74287	671.94690	0.53	0.5992	0	M10	0
NUM16	136.39952	671.86080	0.20	0.8397	0	M11	0
NUM17	1213.8	675.80379	1.80	0.0768	0	M12	0
NUM18	112.84411	1133.1	0.10	0.9210	0	v1t1	0
NUM19	1781.6	787.36856	2.26	0.0268	0	v2t1	0
NUM20	16.99173	629.50263	0.03	0.9785	0	v3t1	0
NUM21	395.35799	770.57000	0.51	0.6095	0	v4t1	0
NUM22	-15.69282	1181.6	-0.01	0.9894	0	v1t	0
NUM23	-2038.6	769.25194	-2.65	0.0099	0	v2t	0
NUM24	-1289.7	630.42424	-2.05	0.0445	0	v3t	0
NUM25	34.88000	774.73119	0.05	0.9642	0	v4t	0

Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr > Autocorrelations-----			
6	5.54	5	0.3535	-0.037	0.011	0.134	0.042	0.156	0.091
12	8.75	11	0.6454	-0.040	0.063	0.014	0.120	-0.041	-0.085
18	12.61	17	0.7617	0.038	-0.154	0.071	-0.030	-0.049	-0.005
24	19.36	23	0.6800	-0.010	-0.027	0.023	-0.088	-0.022	-0.206

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.981862	Pr < W	0.2065
Kolmogorov-Smirnov	D	0.08337	Pr > D	0.0972
Cramer-von Mises	W-Sq	0.071398	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.444363	Pr > A-Sq	>0.2500

f. Total Market

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard		Approx		Lag	Variable	Shift
		Error	t Value	Pr > |t|				
AR1,1	0.92765	0.04860	19.09	<.0001		1	y	0
NUM1	629.70929	219.41689	2.87	0.0054		0	t	0
NUM2	6876.5	14636.9	0.47	0.6399		0	D1	0
NUM3	-740.64989	1226.3	-0.60	0.5477		0	tD1	0
NUM4	36428.3	13369.5	2.72	0.0081		0	M1	0
NUM5	38204.7	13397.9	2.85	0.0057		0	M2	0
NUM6	44293.1	13423.3	3.30	0.0015		0	M3	0
NUM7	39588.6	13446.0	2.94	0.0044		0	M4	0
NUM8	40313.5	13466.1	2.99	0.0038		0	M5	0
NUM9	43833.6	13493.5	3.25	0.0018		0	M6	0
NUM10	43857.2	13541.8	3.24	0.0018		0	M7	0
NUM11	40508.7	13555.1	2.99	0.0038		0	M8	0
NUM12	46847.1	13546.9	3.46	0.0009		0	M9	0
NUM13	46341.0	13539.5	3.42	0.0010		0	M10	0
NUM14	41663.1	13521.9	3.08	0.0029		0	M11	0
NUM15	47608.7	13516.7	3.52	0.0007		0	M12	0
NUM16	-5064.2	4826.7	-1.05	0.2976		0	v1t1	0
NUM17	5733.7	3389.4	1.69	0.0950		0	v2t1	0
NUM18	5814.2	2709.9	2.15	0.0353		0	v3t1	0
NUM19	9900.1	3370.3	2.94	0.0044		0	v4t1	0
NUM20	-11019.9	4818.5	-2.29	0.0251		0	v1t	0
NUM21	-21875.6	3375.0	-6.48	<.0001		0	v2t	0
NUM22	-14142.4	2709.3	-5.22	<.0001		0	v3t	0
NUM23	1363.5	3390.0	0.40	0.6887		0	v4t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To		Chi-		Pr >		Autocorrelations-----
6	4.83	5	0.4373	-0.128	0.022	0.096	-0.046	0.003	0.139	
12	14.42	11	0.2108	0.112	-0.178	0.098	-0.034	-0.080	0.164	
18	16.33	17	0.5005	-0.022	-0.007	-0.087	0.071	-0.030	0.047	
24	30.87	23	0.1261	0.072	-0.166	0.043	-0.040	0.183	-0.210	

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.980802	Pr < W	0.1725
Kolmogorov-Smirnov	D	0.064304	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.066792	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.499076	Pr > A-Sq	0.2136

Lampiran 11. Estimasi Parameter Model ARIMAX dengan Dummy Tambahan dengan Parameter Signifikan

a. Total Penjualan Daihatsu

Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.81866	0.06681	12.25	<.0001	1	y	0
NUM1	187.42482	50.75822	3.69	0.0004	0	t	0
NUM2	14615.3	2843.1	5.14	<.0001	0	M1	0
NUM3	15817.1	2662.2	5.94	<.0001	0	M2	0
NUM4	18272.0	2784.8	6.56	<.0001	0	M3	0
NUM5	16879.7	2875.6	5.87	<.0001	0	M4	0
NUM6	16949.6	2943.5	5.76	<.0001	0	M5	0
NUM7	18886.5	2993.7	6.31	<.0001	0	M6	0
NUM8	19157.6	3034.2	6.31	<.0001	0	M7	0
NUM9	16038.4	3064.8	5.23	<.0001	0	M8	0
NUM10	18365.9	3072.0	5.98	<.0001	0	M9	0
NUM11	17686.1	3048.9	5.80	<.0001	0	M10	0
NUM12	16381.5	3020.7	5.42	<.0001	0	M11	0
NUM13	18650.2	2968.0	6.28	<.0001	0	M12	0
NUM14	-8257.1	1839.6	-4.49	<.0001	0	v2t	0
NUM15	-6786.4	1486.8	-4.56	<.0001	0	v3t	0

Autocorrelation Check of Residuals								
Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----	
6	9.34	5	0.0962	-0.058	-0.106	-0.042	0.050	0.010 0.268
12	21.66	11	0.0271	0.229	-0.179	-0.001	-0.033	0.132 0.112
18	24.08	17	0.1172	-0.015	-0.032	-0.096	0.050	0.062 0.062
24	30.22	23	0.1432	0.048	-0.147	-0.030	-0.011	0.076 -0.134

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.945067	Pr < W 0.0006
Kolmogorov-Smirnov	D 0.12275	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.158409	Pr > W-Sq 0.0194
Anderson-Darling	A-Sq 1.029076	Pr > A-Sq 0.0099

b. Total Penjualan Toyota

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard		Approx		Lag	Variable	Shift
		Error	t Value	Pr > |t|				
AR1,1	0.81866	0.06681	12.25	<.0001		1	y	0
NUM1	187.42482	50.75822	3.69	0.0004		0	t	0
NUM2	14615.3	2843.1	5.14	<.0001		0	M1	0
NUM3	15817.1	2662.2	5.94	<.0001		0	M2	0
NUM4	18272.0	2784.8	6.56	<.0001		0	M3	0
NUM5	16879.7	2875.6	5.87	<.0001		0	M4	0
NUM6	16949.6	2943.5	5.76	<.0001		0	M5	0
NUM7	18886.5	2993.7	6.31	<.0001		0	M6	0
NUM8	19157.6	3034.2	6.31	<.0001		0	M7	0
NUM9	16038.4	3064.8	5.23	<.0001		0	M8	0
NUM10	18365.9	3072.0	5.98	<.0001		0	M9	0
NUM11	17686.1	3048.9	5.80	<.0001		0	M10	0
NUM12	16381.5	3020.7	5.42	<.0001		0	M11	0
NUM13	18650.2	2968.0	6.28	<.0001		0	M12	0
NUM14	-8257.1	1839.6	-4.49	<.0001		0	v2t	0
NUM15	-6786.4	1486.8	-4.56	<.0001		0	v3t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >		
				-----	-----	Autocorrelations-----		
6	9.34	5	0.0962	-0.058	-0.106	-0.042	0.050	0.010 0.268
12	21.66	11	0.0271	0.229	-0.179	-0.001	-0.033	0.132 0.112
18	24.08	17	0.1172	-0.015	-0.032	-0.096	0.050	0.062 0.062
24	30.22	23	0.1432	0.048	-0.147	-0.030	-0.011	0.076 -0.134

Tests for Normality

Test --Statistic--- ----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.945067	Pr < W	0.0006
Kolmogorov-Smirnov	D	0.12275	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.158409	Pr > W-Sq	0.0194
Anderson-Darling	A-Sq	1.029076	Pr > A-Sq	0.0099

c. Total Penjualan Honda

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard		Approx		Lag	Variable	Shift
		Error	t Value	Pr > |t|				
MA1,1	-0.57237	0.11044	-5.18	<.0001	1	y	0	
MA1,2	-0.37186	0.12148	-3.06	0.0030	2	y	0	
MA1,3	-0.28032	0.11470	-2.44	0.0168	3	y	0	
NUM1	56.33348	13.44528	4.19	<.0001	0	t	0	
NUM2	64.72939	10.07171	6.43	<.0001	0	td1	0	
NUM3	1910.0	696.04269	2.74	0.0075	0	M1	0	
NUM4	2783.8	688.40346	4.04	0.0001	0	M2	0	
NUM5	3623.6	703.16485	5.15	<.0001	0	M3	0	
NUM6	2581.5	718.03373	3.60	0.0006	0	M4	0	
NUM7	2919.2	726.05084	4.02	0.0001	0	M5	0	
NUM8	3252.8	734.16871	4.43	<.0001	0	M6	0	
NUM9	3009.8	746.94991	4.03	0.0001	0	M7	0	
NUM10	3520.7	760.16491	4.63	<.0001	0	M8	0	
NUM11	4057.2	768.44878	5.28	<.0001	0	M9	0	
NUM12	2921.5	756.00868	3.86	0.0002	0	M10	0	
NUM13	2617.1	750.82345	3.49	0.0008	0	M11	0	
NUM14	4096.3	735.95231	5.57	<.0001	0	M12	0	
NUM15	-2625.1	747.16272	-3.51	0.0007	0	v2t	0	
NUM16	-1656.2	625.28304	-2.65	0.0098	0	v3t	0	

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	ChiSq	To	Chi-	Pr >			
				-----Autocorrelations-----					
6	7.94	3	0.0472	0.009	0.009	0.091	0.127	0.050	0.223
12	20.28	9	0.0163	-0.104	-0.171	0.260	-0.011	-0.004	-0.080
18	29.96	15	0.0121	-0.024	-0.164	0.078	-0.201	-0.094	0.021
24	32.91	21	0.0472	-0.032	-0.140	-0.009	0.046	-0.008	0.028

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.979897	Pr < W	0.1477
Kolmogorov-Smirnov	D	0.081545	Pr > D	0.1156
Cramer-von Mises	W-Sq	0.106547	Pr > W-Sq	0.0930
Anderson-Darling	A-Sq	0.638296	Pr > A-Sq	0.0949

d. Total Penjualan Mitsubishi

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.25495	0.10584	2.41	0.0185	1	y	0
AR1,2	0.43775	0.10477	4.18	<.0001	3	y	0
NUM1	141.40099	19.39820	7.29	<.0001	0	t	0
NUM2	21334.2	4982.7	4.28	<.0001	0	D1	0
NUM3	-313.86907	63.87835	-4.91	<.0001	0	tD1	0
NUM4	1882.8	862.41384	2.18	0.0322	0	D2	0
NUM5	4148.8	911.57379	4.55	<.0001	0	M1	0
NUM6	3720.4	922.28479	4.03	0.0001	0	M2	0
NUM7	4756.8	932.01690	5.10	<.0001	0	M3	0
NUM8	3638.5	947.78824	3.84	0.0003	0	M4	0
NUM9	3656.2	958.54438	3.81	0.0003	0	M5	0
NUM10	4332.2	968.66556	4.47	<.0001	0	M6	0
NUM11	4433.4	983.86922	4.51	<.0001	0	M7	0
NUM12	4059.2	1001.8	4.05	0.0001	0	M8	0
NUM13	4408.8	1011.4	4.36	<.0001	0	M9	0
NUM14	5368.7	996.49900	5.39	<.0001	0	M10	0
NUM15	4157.8	1019.1	4.08	0.0001	0	M11	0
NUM16	4593.4	1028.7	4.47	<.0001	0	M12	0
NUM17	-2465.4	1006.5	-2.45	0.0166	0	v1t	0
NUM18	-4215.5	675.15695	-6.24	<.0001	0	v2t	0
NUM19	-2496.4	549.82150	-4.54	<.0001	0	v3t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----			
6	1.12	4	0.8917	0.060	-0.062	0.022	-0.054	-0.005	0.018
12	4.75	10	0.9075	0.077	-0.053	0.083	-0.115	-0.066	0.014
18	12.33	16	0.7211	-0.151	0.006	-0.022	-0.015	-0.054	-0.195
24	23.12	22	0.3948	0.069	0.003	-0.137	0.065	0.185	-0.149

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.985595	Pr < W	0.3789
Kolmogorov-Smirnov	D	0.06179	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.061175	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.400835	Pr > A-Sq	>0.2500

e. Total Penjualan Suzuki

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
MA1,1	-0.59375	0.09303	-6.38	<.0001	1	y	0
NUM1	191.65211	4.57381	41.90	<.0001	0	t	0
NUM2	28421.8	3609.4	7.87	<.0001	0	D1	0
NUM3	-391.00545	43.01952	-9.09	<.0001	0	tD1	0
NUM4	7373.8	801.78132	9.20	<.0001	0	D2	0
NUM5	-451.89115	107.42177	-4.21	<.0001	0	tD2	0
NUM6	-606.91830	289.35328	-2.10	0.0390	0	M2	0
NUM7	728.36833	352.85455	2.06	0.0421	0	M6	0
NUM8	1070.9	356.28473	3.01	0.0035	0	M7	0
NUM9	1225.6	312.96868	3.92	0.0002	0	M12	0
NUM10	1699.1	702.60709	2.42	0.0178	0	v2t1	0
NUM11	-1930.4	692.32099	-2.79	0.0066	0	v2t	0
NUM12	-1228.9	451.13058	-2.72	0.0079	0	v3t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----		
6	3.59	5	0.6099	-0.036	0.013	0.138	0.031	0.093
12	5.52	11	0.9032	-0.083	0.016	0.018	0.099	-0.014
18	10.34	17	0.8889	0.055	-0.128	0.106	-0.021	-0.099
24	13.30	23	0.9453	-0.009	-0.055	0.032	-0.094	-0.014

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.984446	Pr < W	0.3162
Kolmogorov-Smirnov	D	0.059383	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.055617	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.384128	Pr > A-Sq	>0.2500

f. Total Market

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > |t|	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.91477	0.04807	19.03	<.0001	1	y	0
NUM1	567.97277	129.23118	4.40	<.0001	0	t	0
NUM2	41797.2	5253.5	7.96	<.0001	0	M1	0
NUM3	43499.0	5525.4	7.87	<.0001	0	M2	0
NUM4	49519.7	5735.3	8.63	<.0001	0	M3	0
NUM5	44754.7	5893.1	7.59	<.0001	0	M4	0
NUM6	45426.3	6005.2	7.56	<.0001	0	M5	0
NUM7	49728.5	6086.2	8.17	<.0001	0	M6	0
NUM8	51024.7	6124.1	8.33	<.0001	0	M7	0
NUM9	47960.2	6115.9	7.84	<.0001	0	M8	0
NUM10	52029.1	6065.2	8.58	<.0001	0	M9	0
NUM11	49924.9	5949.4	8.39	<.0001	0	M10	0
NUM12	46618.9	5805.3	8.03	<.0001	0	M11	0
NUM13	52567.8	5604.6	9.38	<.0001	0	M12	0
NUM14	9090.6	2946.0	3.09	0.0028	0	v4t1	0
NUM15	-25201.2	2948.5	-8.55	<.0001	0	v2t	0
NUM16	-17532.3	2381.2	-7.36	<.0001	0	v3t	0

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations-----			
6	6.19	5	0.2881	-0.170	-0.018	0.096	-0.042	0.048	0.137
12	29.91	11	0.0016	0.248	-0.281	0.153	-0.046	-0.126	0.194
18	36.87	17	0.0035	0.000	0.045	-0.193	0.141	-0.018	-0.018
24	52.44	23	0.0004	0.140	-0.224	0.031	-0.040	0.138	-0.179

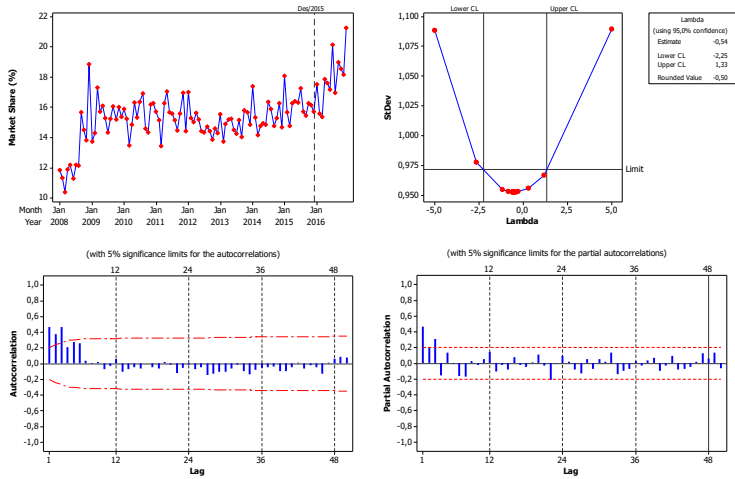
Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

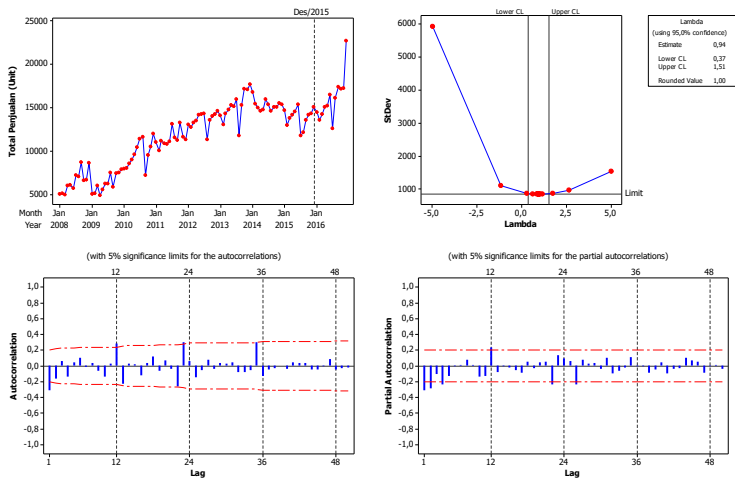
Shapiro-Wilk	W	0.975731	Pr < W	0.0717
Kolmogorov-Smirnov	D	0.106526	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.117744	Pr > W-Sq	0.0674
Anderson-Darling	A-Sq	0.70342	Pr > A-Sq	0.0677

Lampiran 12. Identifikasi Model ARIMA

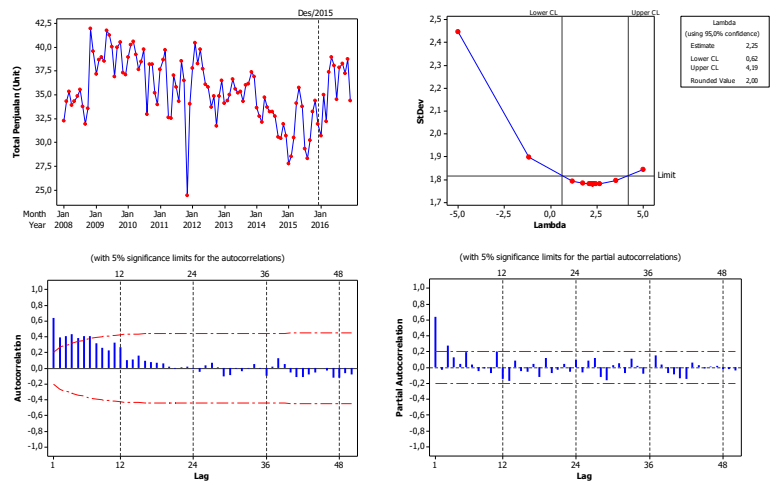
a. *Market Share Daihatsu*



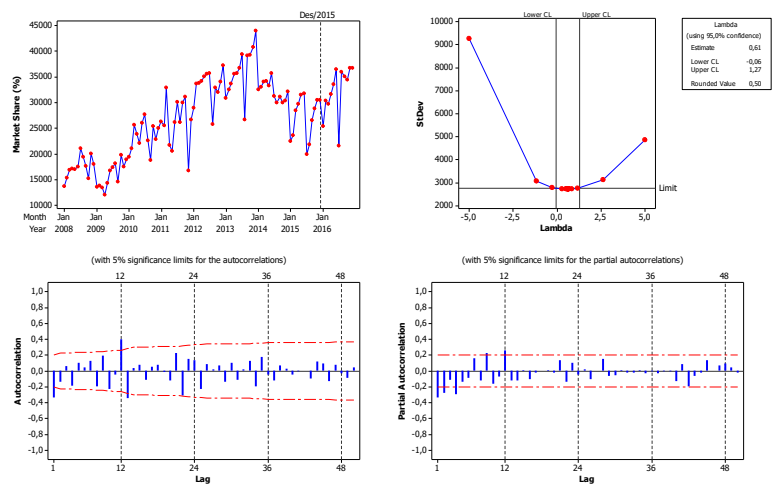
b. *Total Penjualan Daihatsu*



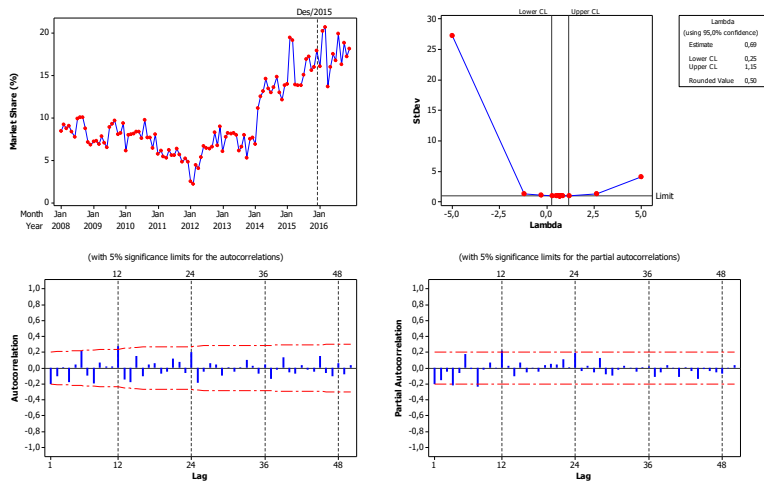
c. *Market Share Toyota*



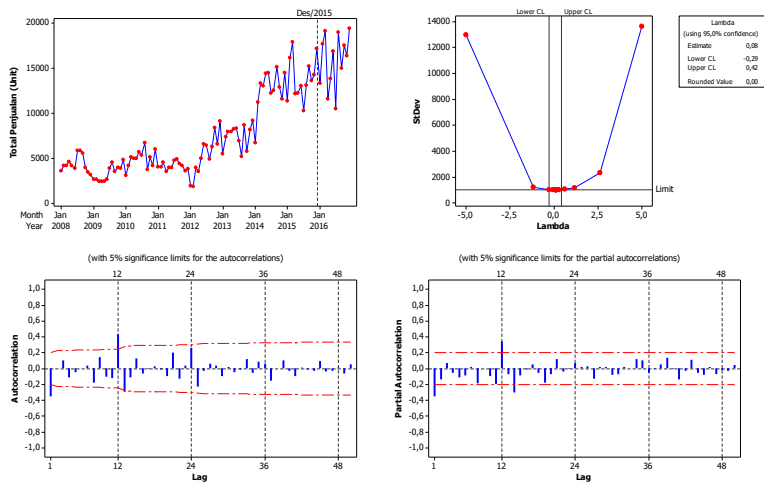
d. *Total Penjualan Toyota*



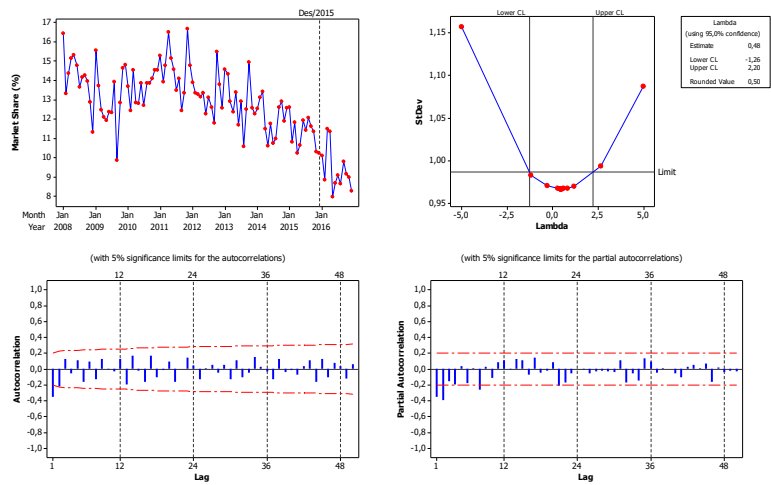
e. *Market Share Honda*



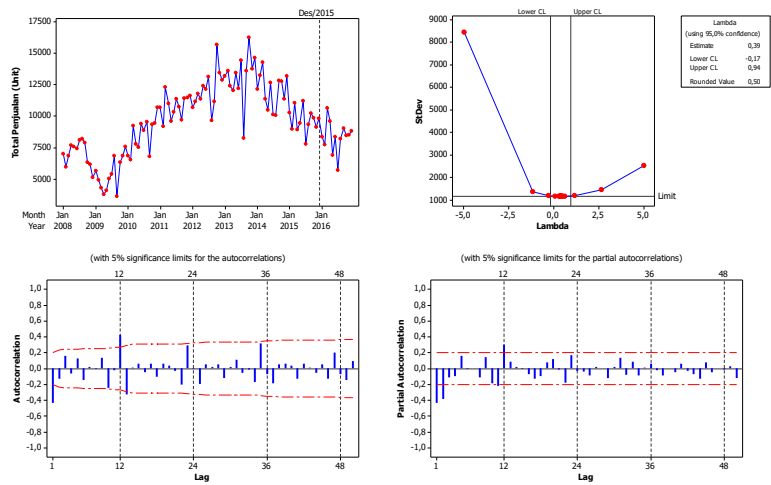
f. *Total Penjualan Honda*



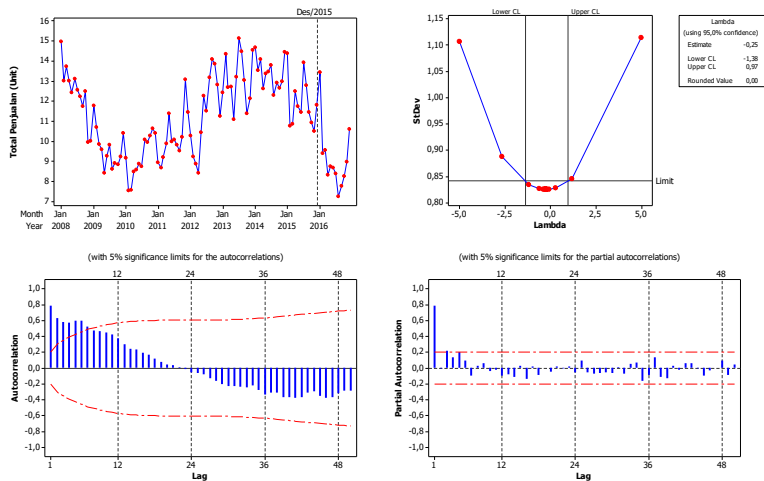
g. *Market Share Mitsubishi*



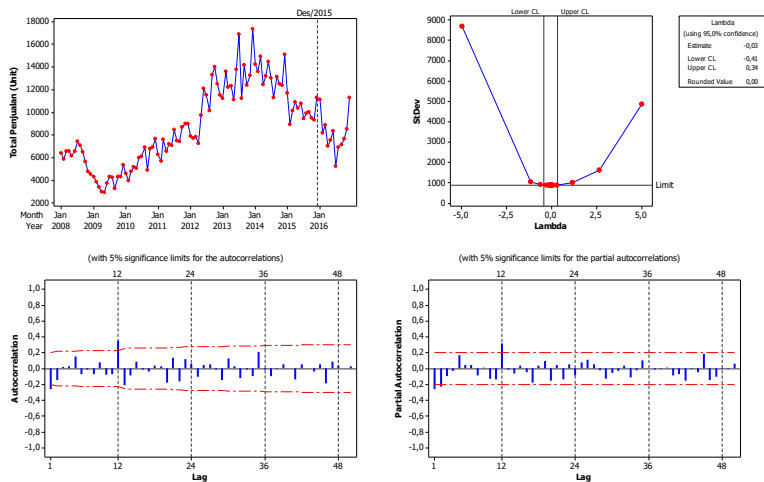
h. *Total Penjualan Mitsubishi*



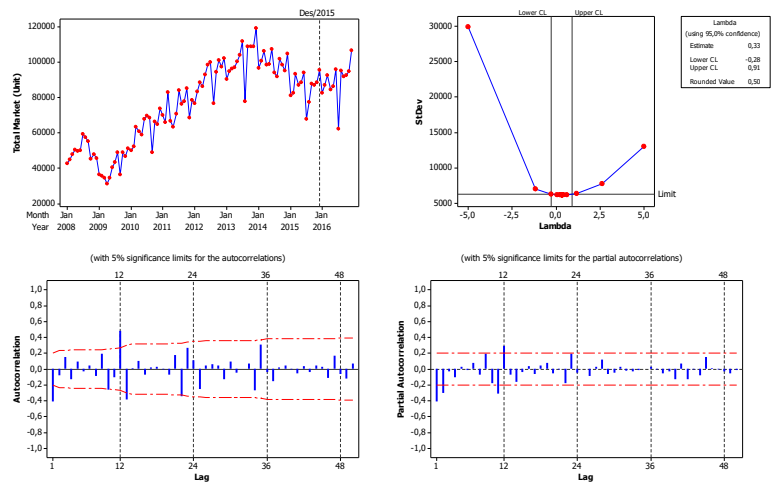
i. Market Share Suzuki



j. Total Penjualan Suzuki

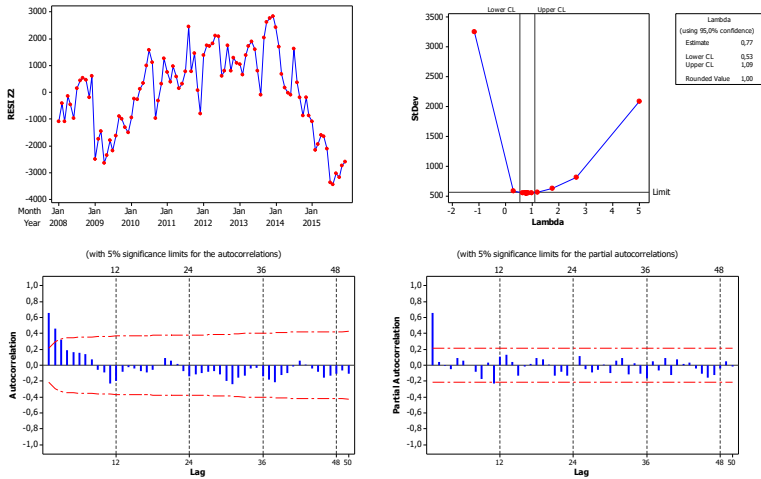


k. Total Market

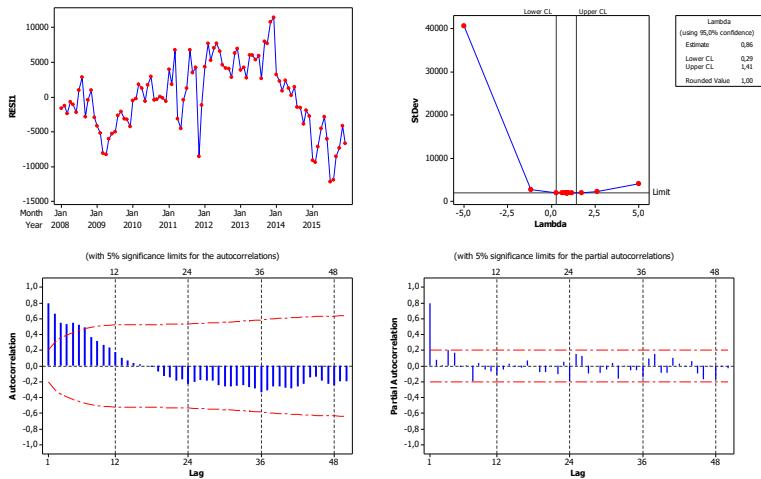


Lampiran 13. Identifikasi Model ARIMAX

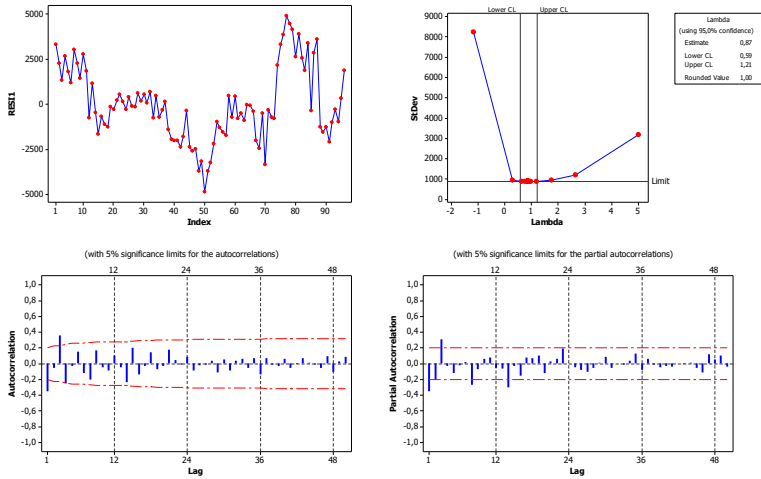
a. Total Penjualan Daihatsu



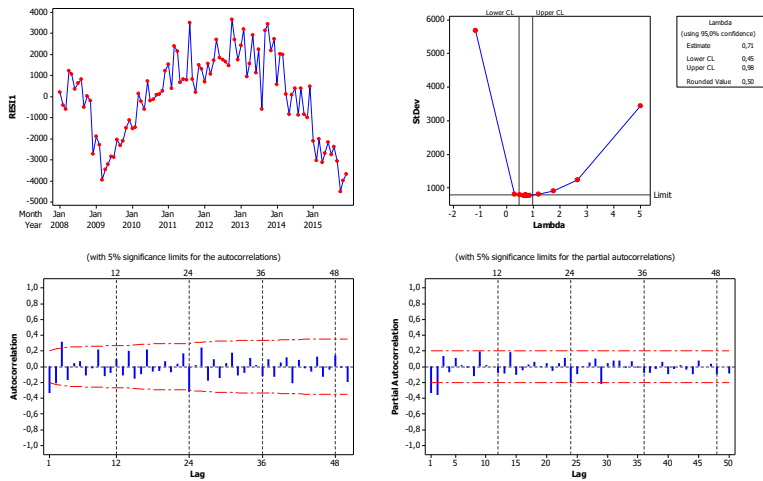
b. Total Penjualan Toyota



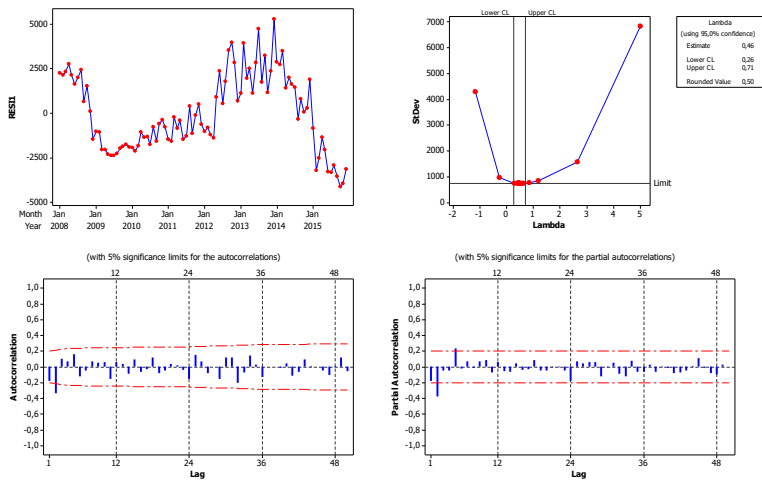
c. Total Penjualan Honda



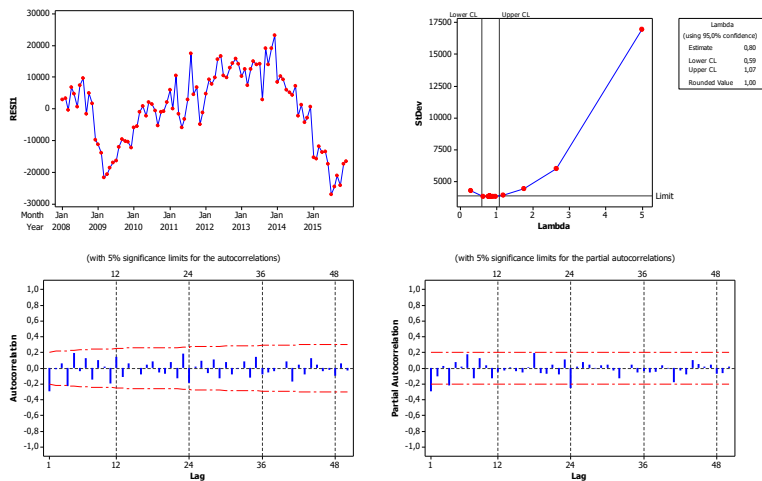
d. Total Penjualan Mitsubishi



e. Total Penjualan Suzuki



f. Total Market



Lampiran 14. Regresi Time Series dengan Variabel Dummy

a. Total Penjualan Daihatsu

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z2 = & 115 \text{ tren} + 6011 \text{ M1} + 5251 \text{ M2} + 5713 \text{ M3} + 5686 \text{ M4} \\ & + 5940 \text{ M5} + 5948 \text{ M6} \\ & + 6250 \text{ M7} + 5651 \text{ M8} + 5930 \text{ M9} + 6540 \text{ M10} + 6172 \\ & \text{M11} + 6608 \text{ M12} + 1175 \text{ Vt-1} \\ & - 1583 \text{ Vt} - 619 \text{ Vt+1} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
tren	114,937	6,207	18,52	0,000
M1	6011,5	648,6	9,27	0,000
M2	5250,5	651,2	8,06	0,000
M3	5712,6	653,8	8,74	0,000
M4	5685,9	656,5	8,66	0,000
M5	5939,8	659,2	9,01	0,000
M6	5948,4	688,8	8,64	0,000
M7	6250,2	777,2	8,04	0,000
M8	5650,6	841,9	6,71	0,000
M9	5929,9	805,8	7,36	0,000
M10	6539,5	716,6	9,13	0,000
M11	6172,2	683,2	9,03	0,000
M12	6607,9	679,6	9,72	0,000
Vt-1	1174,7	760,2	1,55	0,126
Vt	-1582,9	788,8	-2,01	0,048
Vt+1	-618,5	760,2	-0,81	0,418

S = 1672,12

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	13648800011	853050001	305,10	0,000
Residual Error	80	223677781	2795972		
Total	96	13872477792			

b. Total Penjualan Toyota

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z4 = & 195 \text{ tren} + 15145 \text{ M1} + 16310 \text{ M2} + 18624 \text{ M3} + 17117 \text{ M4} \\ & + 17095 \text{ M5} + 18512 \text{ M6} \\ & + 18734 \text{ M7} + 15106 \text{ M8} + 16991 \text{ M9} + 17960 \text{ M10} + \\ & 16212 \text{ M11} + 18589 \text{ M12} \\ & + 1789 \text{ Vt-1} - 4313 \text{ Vt} + 792 \text{ Vt+1} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
tren	194,54	20,41	9,53	0,000
M1	15145	2133	7,10	0,000
M2	16310	2141	7,62	0,000
M3	18624	2150	8,66	0,000
M4	17117	2158	7,93	0,000
M5	17095	2167	7,89	0,000
M6	18512	2264	8,18	0,000
M7	18734	2555	7,33	0,000
M8	15106	2768	5,46	0,000
M9	16991	2649	6,41	0,000
M10	17960	2356	7,62	0,000
M11	16212	2246	7,22	0,000
M12	18589	2234	8,32	0,000
Vt-1	1789	2499	0,72	0,476
Vt	-4313	2593	-1,66	0,100
Vt+1	792	2499	0,32	0,752

S = 5497,37

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	70543202182	4408950136	145,89	0,000
Residual Error	80	2417687848	30221098		
Total	96	72960890030			

c. Total Penjualan Honda

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z6 = & 100 \text{ tren} + 159 \text{ M1} + 1653 \text{ M2} + 2522 \text{ M3} + 1520 \text{ M4} + \\ & 1830 \text{ M5} + 2113 \text{ M6} \\ & + 2106 \text{ M7} + 2737 \text{ M8} + 3128 \text{ M9} + 2110 \text{ M10} + 1373 \\ & \text{M11} + 2672 \text{ M12} + 94 \text{ Vt-1} \\ & - 1930 \text{ Vt} - 892 \text{ Vt+1} + 3038 \text{ x} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
tren	100,00	10,12	9,88	0,000
M1	159,4	875,8	0,18	0,856
M2	1652,7	880,2	1,88	0,064
M3	2521,8	884,7	2,85	0,006
M4	1519,8	889,2	1,71	0,091
M5	1830,1	893,9	2,05	0,044
M6	2112,6	933,6	2,26	0,026
M7	2106	1050	2,00	0,048
M8	2737	1136	2,41	0,018
M9	3128	1090	2,87	0,005
M10	2109,8	974,5	2,17	0,033
M11	1372,8	932,3	1,47	0,145
M12	2672,2	928,9	2,88	0,005
Vt-1	94	1012	0,09	0,926
Vt	-1930	1050	-1,84	0,070
Vt+1	-892	1012	-0,88	0,381
x	3038,3	841,4	3,61	0,001

S = 2226,18

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	17	5915510672	347971216	70,21	0,000
Residual Error	79	391515294	4955890		
Total	96	6307025966			

d. Total Penjualan Mitsubishi

The regression equation is

$$Y8_1 = 66,6 \text{ tren} + 6699 \text{ M1} + 6270 \text{ M2} + 7272 \text{ M3} + 6170 \text{ M4} + 6196 \text{ M5} + 6664 \text{ M6} \\ + 6984 \text{ M7} + 6804 \text{ M8} + 7058 \text{ M9} + 8141 \text{ M10} + 6818 \text{ M11} + 7088 \text{ M12} + 740 \text{ Vt-}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
tren	66,601	8,036	8,29	0,000
M1	6698,5	839,8	7,98	0,000
M2	6269,7	843,2	7,44	0,000
M3	7271,8	846,6	8,59	0,000
M4	6170,1	850,0	7,26	0,000
M5	6195,7	853,6	7,26	0,000
M6	6664,3	891,8	7,47	0,000
M7	6984	1006	6,94	0,000
M8	6804	1090	6,24	0,000
M9	7058	1043	6,76	0,000
M10	8140,9	927,8	8,77	0,000
M11	6818,3	884,6	7,71	0,000
M12	7087,5	879,9	8,05	0,000
Vt-1	740,0	984,3	0,75	0,454
Vt	-2520	1021	-2,47	0,016
Vt+1	-1187,1	984,3	-1,21	0,231

S = 2165,00

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	9677042884	604815180	129,03	0,000
Residual Error	80	374977943	4687224		
Total	96	10052020827			

e. Total Penjualan Suzuki

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z_{10} = & 100 \text{ tren} + 4005 \text{ M1} + 3492 \text{ M2} + 3931 \text{ M3} + 3420 \text{ M4} \\ & + 3506 \text{ M5} + 4338 \text{ M6} \\ & + 4752 \text{ M7} + 3818 \text{ M8} + 4251 \text{ M9} + 4216 \text{ M10} + 3764 \\ & \text{M11} + 4811 \text{ M12} + 686 \text{ Vt-1} \\ & - 1106 \text{ Vt} - 205 \text{ Vt+1} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
tren	100,323	8,687	11,55	0,000
M1	4004,7	907,8	4,41	0,000
M2	3492,0	911,4	3,83	0,000
M3	3931,0	915,1	4,30	0,000
M4	3420,1	918,9	3,72	0,000
M5	3506,3	922,7	3,80	0,000
M6	4338,4	964,0	4,50	0,000
M7	4752	1088	4,37	0,000
M8	3818	1178	3,24	0,002
M9	4251	1128	3,77	0,000
M10	4216	1003	4,20	0,000
M11	3764,0	956,2	3,94	0,000
M12	4810,8	951,2	5,06	0,000
Vt-1	686	1064	0,64	0,521
Vt	-1106	1104	-1,00	0,320
Vt+1	-205	1064	-0,19	0,848

S = 2340,31

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	8286792557	517924535	94,56	0,000
Residual Error	80	438163146	5477039		
Total	96	8724955703			

f. Total Market

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z11 = & 679 \text{ tren} + 38855 \text{ M1} + 40283 \text{ M2} + 46043 \text{ M3} + 41029 \\ & \text{M4} + 41463 \text{ M5} + 45419 \text{ M6} \\ & + 47127 \text{ M7} + 42665 \text{ M8} + 45806 \text{ M9} + 47373 \text{ M10} + \\ & 41776 \text{ M11} + 47164 \text{ M12} \\ & + 5017 \text{ Vt-1} - 13799 \text{ Vt} - 2993 \text{ Vt+1} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
tren	678,54	47,12	14,40	0,000
M1	38855	4924	7,89	0,000
M2	40283	4943	8,15	0,000
M3	46043	4963	9,28	0,000
M4	41029	4984	8,23	0,000
M5	41463	5004	8,29	0,000
M6	45419	5228	8,69	0,000
M7	47127	5900	7,99	0,000
M8	42665	6391	6,68	0,000
M9	45806	6117	7,49	0,000
M10	47373	5439	8,71	0,000
M11	41776	5186	8,06	0,000
M12	47164	5159	9,14	0,000
Vt-1	5017	5771	0,87	0,387
Vt	-13799	5988	-2,30	0,024
Vt+1	-2993	5771	-0,52	0,605

S = 12692,9

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	5,86506E+11	36656611704	227,52	0,000
Residual Error	80	12888877808	161110973		
Total	96	5,99395E+11			

Lampiran 15. Regresi Time Series dengan Variabel *Dummy* Tambahan

a. Total Penjualan Daihatsu

The regression equation is

$$Z2 = 115 \text{ t} + 5998 \text{ M1} + 5236 \text{ M2} + 5698 \text{ M3} + 5671 \text{ M4} + 5925 \text{ M5} + 5980 \text{ M6} + 5932 \text{ M7} + 5268 \text{ M8} + 5734 \text{ M9} + 6279 \text{ M10} + 6078 \text{ M11} + 6591 \text{ M12} + 1895 \text{ V1,t-1} + 2476 \text{ V2,t-1} + 331 \text{ V3,t-1} + 1640 \text{ V4,t-1} - 866 \text{ V1,t} - 1841 \text{ V2,t} - 2462 \text{ V3,t} + 789 \text{ V4,t}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	115,257	6,393	18,03	0,000
M1	5997,7	647,7	9,26	0,000
M2	5236,4	650,5	8,05	0,000
M3	5698,2	653,3	8,72	0,000
M4	5671,2	656,1	8,64	0,000
M5	5924,8	659,0	8,99	0,000
M6	5980,2	688,6	8,68	0,000
M7	5932,5	774,1	7,66	0,000
M8	5268,3	781,9	6,74	0,000
M9	5733,8	765,6	7,49	0,000
M10	6278,6	728,4	8,62	0,000
M11	6077,9	677,3	8,97	0,000
M12	6590,6	680,6	9,68	0,000
V1,t-1	1895	1817	1,04	0,300
V2,t-1	2476	1314	1,89	0,063
V3,t-1	331	1071	0,31	0,758
V4,t-1	1640	1286	1,27	0,206
V1,t	-866	1800	-0,48	0,632
V2,t	-1841	1290	-1,43	0,158
V3,t	-2462	1075	-2,29	0,025
V4,t	789	1318	0,60	0,551

S = 1658,86

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	21	13666090858	650766231	236,49	0,000
Residual Error	75	206386934	2751826		
Total	96	13872477792			

b. Total Penjualan Toyota

The regression equation is

$$\begin{aligned}
 Z4 = & 191 \text{ t} + 15304 \text{ M1} + 16473 \text{ M2} + 18790 \text{ M3} + 17287 \text{ M4} + \\
 & 17269 \text{ M5} + 18689 \text{ M6} \\
 & + 18382 \text{ M7} + 15002 \text{ M8} + 18350 \text{ M9} + 18460 \text{ M10} + 16507 \\
 & \text{M11} + 18788 \text{ M12} \\
 & - 2426 \text{ V1,t-1} + 4937 \text{ V2,t-1} + 706 \text{ V3,t-1} + 2877 \text{ V4,t-1} \\
 & - 5195 \text{ V1,t} \\
 & - 3595 \text{ V2,t} - 7805 \text{ V3,t} + 287 \text{ V4,t}
 \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	190,85	21,38	8,93	0,000
M1	15304	2166	7,06	0,000
M2	16473	2175	7,57	0,000
M3	18790	2185	8,60	0,000
M4	17287	2194	7,88	0,000
M5	17269	2204	7,84	0,000
M6	18689	2303	8,12	0,000
M7	18382	2589	7,10	0,000
M8	15002	2615	5,74	0,000
M9	18350	2561	7,17	0,000
M10	18460	2436	7,58	0,000
M11	16507	2265	7,29	0,000
M12	18788	2276	8,25	0,000
V1,t-1	-2426	6076	-0,40	0,691
V2,t-1	4937	4393	1,12	0,265
V3,t-1	706	3581	0,20	0,844
V4,t-1	2877	4303	0,67	0,506
V1,t	-5195	6019	-0,86	0,391
V2,t	-3595	4315	-0,83	0,407
V3,t	-7805	3595	-2,17	0,033
V4,t	287	4409	0,07	0,948

S = 5547,93

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	21	70652429066	3364401384	109,31	0,000
Residual Error	75	2308460964	30779480		
Total	96	72960890030			

c. Total Penjualan Honda

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z_6 = & 52,2 \, t + 975 \, D1 + 58,1 \, tD1 + 1205 \, M1 + 2732 \, M2 + 3634 \, M3 + 2666 \, M4 \\ & + 3009 \, M5 + 3348 \, M6 + 3241 \, M7 + 3740 \, M8 + 4080 \, M9 + \\ & 2926 \, M10 + 2640 \, M11 \\ & + 4084 \, M12 + 1018 \, V1,t-1 + 728 \, V2,t-1 - 384 \, V3,t-1 + \\ & 389 \, V4,t-1 + 521 \, V1,t \\ & - 2093 \, V2,t - 2480 \, V3,t - 945 \, V4,t \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	52,177	9,413	5,54	0,000
D1	975	4174	0,23	0,816
tD1	58,07	49,67	1,17	0,246
M1	1205,2	641,7	1,88	0,064
M2	2731,8	644,1	4,24	0,000
M3	3634,2	646,8	5,62	0,000
M4	2665,5	649,8	4,10	0,000
M5	3009,1	653,1	4,61	0,000
M6	3347,9	681,0	4,92	0,000
M7	3240,7	754,1	4,30	0,000
M8	3739,6	756,4	4,94	0,000
M9	4079,6	753,1	5,42	0,000
M10	2925,8	729,5	4,01	0,000
M11	2640,1	679,0	3,89	0,000
M12	4084,3	684,3	5,97	0,000
V1,t-1	1018	1720	0,59	0,556
V2,t-1	728	1252	0,58	0,563
V3,t-1	-384	1011	-0,38	0,705
V4,t-1	389	1229	0,32	0,753
V1,t	521	1706	0,31	0,761
V2,t	-2093	1229	-1,70	0,093
V3,t	-2480	1016	-2,44	0,017
V4,t	-945	1257	-0,75	0,455

S = 1564,57

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	23	6128331488	266449195	108,85	0,000
Residual Error	73	178694478	2447870		
Total	96	6307025966			

d. Total Penjualan Mistubishi

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z8 = & 158 t + 19172 D1 - 296 tD1 + 2936 D2 + 121 tD2 + 3358 \\ & M1 + 2892 M2 \\ & + 4094 M3 + 2988 M4 + 2695 M5 + 3166 M6 + 2798 M7 + \\ & 2732 M8 + 3462 M9 \\ & + 4554 M10 + 3692 M11 + 4098 M12 - 461 V1,t-1 + 1419 \\ & V2,t-1 + 1319 V3,t-1 \\ & + 1458 V4,t-1 - 934 V1,t - 3538 V2,t - 2229 V3,t + 76 \\ & V4,t \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	157,568	7,279	21,65	0,000
D1	19172	1633	11,74	0,000
tD1	-295,78	19,10	-15,49	0,000
D2	2935,8	865,4	3,39	0,001
tD2	121,1	154,9	0,78	0,437
M1	3357,8	455,7	7,37	0,000
M2	2891,5	456,0	6,34	0,000
M3	4094,2	457,2	8,96	0,000
M4	2987,8	459,1	6,51	0,000
M5	2694,9	461,9	5,83	0,000
M6	3165,7	491,8	6,44	0,000
M7	2798,0	561,4	4,98	0,000
M8	2732,0	544,0	5,02	0,000
M9	3461,7	501,7	6,90	0,000
M10	4554,2	472,2	9,64	0,000
M11	3692,1	458,7	8,05	0,000
M12	4098,2	462,2	8,87	0,000
V1,t-1	-460,8	859,9	-0,54	0,594
V2,t-1	1419,4	816,8	1,74	0,086
V3,t-1	1318,5	659,0	2,00	0,049
V4,t-1	1457,5	800,4	1,82	0,072
V1,t	-934,2	797,0	-1,17	0,245
V2,t	-3537,5	798,2	-4,43	0,000
V3,t	-2229,1	660,9	-3,37	0,001
V4,t	75,7	820,6	0,09	0,927

S = 1023,37

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	25	10819612186	432784487	413,24	0,000
Residual Error	83	86925207	1047292		
Total	108	10906537393			

e. Total Penjualan Suzuki

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z10 = & 194 \text{ t} + 32603 \text{ D1} - 440 \text{ tD1} + 7838 \text{ D2} - 457 \text{ tD2} - 432 \\ & \text{M1} - 872 \text{ M2} - 360 \text{ M3} \\ & \quad - 798 \text{ M4} - 639 \text{ M5} + 417 \text{ M6} + 710 \text{ M7} - 192 \text{ M8} + 427 \text{ M9} \\ & + 219 \text{ M10} + 31 \text{ M11} \\ & \quad + 1176 \text{ M12} + 595 \text{ V1,t-1} + 2038 \text{ V2,t-1} + 153 \text{ V3,t-1} + \\ & 10 \text{ V4,t-1} + 210 \text{ V1,t} \\ & \quad - 1858 \text{ V2,t} - 1117 \text{ V3,t} - 895 \text{ V4,t} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	194,365	8,223	23,64	0,000
D1	32603	2897	11,25	0,000
tD1	-439,51	34,69	-12,67	0,000
D2	7837,9	787,8	9,95	0,000
tD2	-456,7	105,7	-4,32	0,000
M1	-432,1	508,7	-0,85	0,398
M2	-871,9	510,1	-1,71	0,092
M3	-360,0	512,2	-0,70	0,484
M4	-797,9	514,8	-1,55	0,126
M5	-638,8	518,0	-1,23	0,222
M6	417,2	545,3	0,77	0,447
M7	709,9	604,1	1,18	0,244
M8	-192,4	606,0	-0,32	0,752
M9	427,2	575,4	0,74	0,460
M10	219,3	556,6	0,39	0,695
M11	30,8	548,8	0,06	0,955
M12	1176,2	555,7	2,12	0,038
V1,t-1	595	1260	0,47	0,638
V2,t-1	2038,2	866,2	2,35	0,021
V3,t-1	153,4	702,8	0,22	0,828
V4,t-1	10,4	850,2	0,01	0,990
V1,t	210	1288	0,16	0,871
V2,t	-1858,3	848,2	-2,19	0,032
V3,t	-1117,4	704,5	-1,59	0,117
V4,t	-895,4	870,8	-1,03	0,307

S = 1078,36

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	25	8642392984	345695719	297,28	0,000
Residual Error	71	82562719	1162855		
Total	96	8724955703			

f. Total Market

The regression equation is

$$\begin{aligned} Z11 = & 706 \, t + 8636 \, D1 - 686 \, tD1 + 36687 \, M1 + 38174 \, M2 + \\ & 43992 \, M3 + 39037 \, M4 \\ & + 39529 \, M5 + 43501 \, M6 + 43172 \, M7 + 38607 \, M8 + 44228 \, M9 \\ & + 44245 \, M10 \\ & + 39818 \, M11 + 45639 \, M12 + 2217 \, V1,t-1 + 14431 \, V2,t-1 + \\ & 486 \, V3,t-1 \\ & + 9884 \, V4,t-1 - 7893 \, V1,t - 13632 \, V2,t - 21134 \, V3,t + \\ & 888 \, V4,t \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	705,84	58,28	12,11	0,000
D1	8636	8960	0,96	0,338
tD1	-686	1246	-0,55	0,584
M1	36687	5425	6,76	0,000
M2	38174	5437	7,02	0,000
M3	43992	5453	8,07	0,000
M4	39037	5475	7,13	0,000
M5	39529	5501	7,19	0,000
M6	43501	5799	7,50	0,000
M7	43172	6569	6,57	0,000
M8	38607	6659	5,80	0,000
M9	44228	6228	7,10	0,000
M10	44245	5895	7,51	0,000
M11	39818	5760	6,91	0,000
M12	45639	5819	7,84	0,000
V1,t-1	2217	14924	0,15	0,882
V2,t-1	14431	10203	1,41	0,161
V3,t-1	486	8305	0,06	0,954
V4,t-1	9884	9934	0,99	0,323
V1,t	-7893	15261	-0,52	0,607
V2,t	-13632	9977	-1,37	0,176
V3,t	-21134	8323	-2,54	0,013
V4,t	888	10203	0,09	0,931

S = 12777,8

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	23	5,87476E+11	25542428378	156,44	0,000
Residual Error	73	11918812373	163271402		
Total	96	5,99395E+11			

Lampiran 16. Output ADF Test*a. Market Share Daihatsu*

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.219	0.580
[2,]	1	0.162	0.689
[3,]	2	0.703	0.843
[4,]	3	0.635	0.824

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-6.02	0.01
[2,]	1	-4.52	0.01
[3,]	2	-3.96	0.01
[4,]	3	-4.12	0.01

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-6.51	0.0100
[2,]	1	-4.74	0.0100
[3,]	2	-3.80	0.0221
[4,]	3	-4.01	0.0122

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

b. Total Penjualan Daihatsu

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	0.103	0.672
[2,]	1	0.460	0.774
[3,]	2	0.810	0.874
[4,]	3	0.891	0.897

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-2.12	0.281
[2,]	1	-1.79	0.412
[3,]	2	-1.67	0.457
[4,]	3	-1.53	0.510

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.07	0.010
[2,]	1	-3.02	0.153
[3,]	2	-2.22	0.480
[4,]	3	-1.92	0.603

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

c. *Market Share Toyota*

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.399	0.529
[2,]	1	-0.402	0.528
[3,]	2	-0.324	0.550
[4,]	3	-0.291	0.559

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.48	0.0100
[2,]	1	-4.11	0.0100
[3,]	2	-2.72	0.0792
[4,]	3	-2.20	0.2509

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-5.82	0.0100
[2,]	1	-5.70	0.0100
[3,]	2	-4.16	0.0100
[4,]	3	-3.79	0.0225

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

d. Total Penjualan Toyota

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.478	0.506
[2,]	1	-0.138	0.603
[3,]	2	0.101	0.671
[4,]	3	0.173	0.692

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3.19	0.0242
[2,]	1	-2.40	0.1730
[3,]	2	-1.92	0.3593
[4,]	3	-1.77	0.4181

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.33	0.010
[2,]	1	-3.15	0.102
[3,]	2	-2.34	0.431
[4,]	3	-2.08	0.538

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

e. *Market Share Honda*

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	0.126	0.678
[2,]	1	0.372	0.749
[3,]	2	0.610	0.817
[4,]	3	0.650	0.828

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-1.279	0.598
[2,]	1	-0.790	0.770
[3,]	2	-0.451	0.889
[4,]	3	-0.355	0.909

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-2.19	0.491
[2,]	1	-1.80	0.657
[3,]	2	-1.48	0.791
[4,]	3	-1.42	0.815

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

f. Total Penjualan Honda

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.00504	0.641
[2,]	1	0.68569	0.838
[3,]	2	1.29685	0.950
[4,]	3	0.90502	0.901

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-1.4143	0.551
[2,]	1	-0.5280	0.862
[3,]	2	0.0916	0.962
[4,]	3	-0.2191	0.928

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3.68	0.0297
[2,]	1	-2.55	0.3471
[3,]	2	-1.85	0.6325
[4,]	3	-2.32	0.4381

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

g. *Market Share Mitsubishi*

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.975	0.329
[2,]	1	-0.732	0.416
[3,]	2	-0.850	0.374
[4,]	3	-0.930	0.345

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-5.46	0.010
[2,]	1	-3.63	0.010
[3,]	2	-2.34	0.199
[4,]	3	-2.02	0.323

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-6.74	0.0100
[2,]	1	-4.95	0.0100
[3,]	2	-3.35	0.0678
[4,]	3	-2.95	0.1844

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

h. Total Penjualan Mitsubishi

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.7070	0.425
[2,]	1	-0.2925	0.559
[3,]	2	0.0103	0.646
[4,]	3	0.0442	0.655

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3.23	0.0224
[2,]	1	-2.24	0.2379
[3,]	2	-1.56	0.4990
[4,]	3	-1.39	0.5589

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.17	0.010
[2,]	1	-2.54	0.348
[3,]	2	-1.32	0.855
[4,]	3	-1.08	0.921

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

i. *Market Share Suzuki*

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.819	0.385
[2,]	1	-0.605	0.462
[3,]	2	-0.683	0.434
[4,]	3	-0.565	0.476

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3.44	0.0131
[2,]	1	-3.13	0.0294
[3,]	2	-2.47	0.1462
[4,]	3	-2.06	0.3071

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.13	0.0100
[2,]	1	-3.78	0.0232
[3,]	2	-3.32	0.0722
[4,]	3	-2.88	0.2115

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

j. Total Penjualan Suzuki

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.456	0.512
[2,]	1	-0.138	0.603
[3,]	2	0.142	0.683
[4,]	3	0.163	0.689

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-2.07	0.302
[2,]	1	-1.54	0.508
[3,]	2	-1.07	0.673
[4,]	3	-1.02	0.688

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3.46	0.0494
[2,]	1	-2.44	0.3887
[3,]	2	-1.56	0.7574
[4,]	3	-1.50	0.7793

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

k. Total Market

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0.131	0.605
[2,]	1	0.314	0.732
[3,]	2	0.671	0.834
[4,]	3	0.662	0.832

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-2.32	0.203
[2,]	1	-1.63	0.473
[3,]	2	-1.30	0.592
[4,]	3	-1.21	0.623

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-4.03	0.0114
[2,]	1	-2.51	0.3608
[3,]	2	-1.58	0.7489
[4,]	3	-1.52	0.7711

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

Lampiran 17. Surat Pernyataan Data Sekunder

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD ITS;

Nama : Dea Astri Parayuan Titi

NRP : 1314 100 010

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : www.gaikino.or.id

Keterangan :

1. Data Market Share 2008-2016
2. Data Total Penjualan 2008-2016
3. Data Total Market 2008-2016

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, M.Si.)
NIP. 19820326 200312 1 004

Surabaya, 28 Desember 2017



(Dea Astri Parayuan T.)
NRP. 1314 100 010

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Dea Astri Parayuan Titi atau yang akrab disapa Dea merupakan anak sulung dari tiga bersaudara yang lahir di Klaten, 22 Mei 1996. Putri dari pasangan Bapak Nur Cholis (Alm) dan Ibu Dwi Sri Sasantiningasih ini berdomisili di Klaten dan telah menempuh pendidikan normal di SDN II Sidowayah (2002-2008), SMPN 1 Delanggu (2008-2011), dan SMAN 1 Karanganom Klaten (2011-2014). Penulis memilih untuk melanjutkan studi guna menempuh gelar sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pada tahun 2014, penulis dinyatakan lolos SNMPTN sebagai mahasiswa Departemen Statistika, Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data. Semasa kuliah penulis aktif di organisasi kemahasiswaan ITS tingkat jurusan yakni Himpunan Mahasiswa Statistika ITS (HIMASTA-ITS) pada periode 2015-2016 sebagai *staff* Departemen Penelitian dan Pengembangan dan pada periode 2016-2017 sebagai ketua Tim Penelitian dan Pengembangan. Selain itu penulis turut berpartisipasi dalam kepanitian Pekan Raya Statistika (PRS). Pada bulan Juli-Agustus 2017 penulis berkesempatan untuk melakukan *internship program* di PT. Astra Daihatsu Motor Jakarta. Segala kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat dikirimkan melalui surat elektronik (*e-mail*) ke deastript96@gmail.com.